

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO ODONTOPEDIATRIA**

**Identificação dos possíveis fatores  
associados às reabsorções  
radiculares patológicas e análise de  
sobrevida dos tratamentos  
endodônticos em dentes decíduos  
traumatizados**

**Tese de Doutorado**

**Mariane Cardoso**

**FLORIANÓPOLIS**

**2004**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO ODONTOPEDIATRIA**

# **Identificação dos possíveis fatores associados às reabsorções radiculares patológicas e análise de sobrevida dos tratamentos endodônticos em dentes decíduos traumatizados**

**Tese de Doutorado**

**Mariane Cardoso**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Odontologia – Área de Concentração Odontopediatria

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria José de Carvalho Rocha**

**FLORIANÓPOLIS  
2004**

*dedico este trabalho a Jesus Cristo*  
*“... o Dono de tudo isso que tenho vivido...”*  
*Ele é o autor da vida!”*

*música Autor da Vida (Oficina G3) e Atos 3:15*

*aos meus pais!*  
*“... e a glória dos filhos são os pais.”*

*Provérbios 17:6*

*ao meu marido, Clóvis!*  
*eu te amo...*

*ao meu irmão, Daniel!*

## *Agradecimento especial*

*A professora **Maria José de Carvalho Rocha**, minha orientadora... agradeço não só pela dedicação e tempo, mas pelo envolvimento de corpo e alma neste trabalho e em tantos outros já realizados...*

*A todas as **crianças** que fazem parte do Programa de Atendimento ao Paciente Traumatizado da UFSC e suas mães, as quais confiaram aos nossos cuidados o que tinham de mais precioso, seus filhos e filhas...*

# *Agradecimentos*

*A **Universidade Federal de Santa Catarina**,  
responsável por toda a minha formação, desde a primeira  
série do ensino fundamental...*

*Ao professor **Marco Aurélio Peres** pela paciência e  
dedicação na análise estatística e na elaboração dos  
resultados....*

*A professora **Maria Cristina Calvo** e ao professor  
**Sérgio Torres de Freitas** que mais uma vez se  
dispuseram a me ajudar na análise estatística com carinho  
e atenção...*

*As minhas amigas de doutorado, **Ana Rita, Carolina,  
Gimol, Letícia e Mabel**, por todos os momentos que  
passamos juntos e, principalmente, pela amizade...*

*À **Ana Cristina, Meire e Michele** pelo carinho,  
incentivo e “empolgação”...*

*Aos professores do Programa de Pós-Graduação em  
Odontologia, área de concentração Odontopediatria da*

*UFSC, **Izabel, Ricardo e Vera**, por toda atenção e ajuda  
durante todos esses anos de convívio...*

*À **Rosa Maria**, por ampliar os horizontes da  
odontopediatria...*

*À secretária da Pós-Graduação, **Ana Maria**, pelo carinho  
e auxílio em diversos momentos...*

*À **Bete e Ivalda**, pela eterna disposição e bom humor...*

*A **Vera**, bibliotecária, pela ajuda constante e pelas  
conversas sempre divertidas...*

*Aos demais colegas de doutorado e mestrado...*

CARDOSO, Mariane. **Identificação dos possíveis fatores associados às reabsorções radiculares patológicas e análise de sobrevida dos tratamentos endodôntico em dentes decíduos traumatizados**. 2004. 108p. Tese (Doutorado em Odontologia – Área de Concentração Odontopediatria) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

## RESUMO

Esta pesquisa foi dividida em dois artigos: O artigo 1 teve por objetivo determinar quais os fatores associados ao desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas e, o artigo 2, verificar quais os fatores que interferem no tratamento endodôntico de dentes decíduos traumatizados, além de determinar, através da Análise de Sobrevida, os índices de sucesso do tratamento endodôntico destes dentes. Foram analisadas as fichas de traumatismo pertencentes ao Programa de Atendimento ao Paciente Traumatizado. Para o artigo 1, selecionou-se 90 crianças e foram considerados como possíveis fatores associados ao desenvolvimento das reabsorções patológicas: idade maior que 18 meses, idade maior que 52 meses, trauma severo e presença de mais de um trauma no mesmo dente. Verificou-se que, a reincidência de trauma foi considerada fator associado ao desenvolvimento de reabsorção radicular patológica ( $\chi^2=3,636$ ;  $p<0,05$ ), sendo que, através da regressão logística univariada, as crianças com relato de reincidência apresentaram 2,6 vezes mais chance de desenvolver reabsorção radicular patológica quando comparadas a crianças que não relataram reincidência de trauma. Aplicando-se também, o mesmo teste estatístico, observou-se que a associação de 2 ou 3 fatores aumenta as chances do desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas. Concluímos, a partir deste estudo, que a reincidência de trauma em um mesmo dente decíduo está associada ao desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas e que a interação entre 2 ou 3 fatores proporciona maior chance do desenvolvimento de tal seqüela. Para o artigo 2, foram analisadas 51 fichas de pacientes com idade entre 10 e 60 meses, os quais receberam tratamento endodôntico dos dentes traumatizados, de acordo com o protocolo UFSC. Consideraram-se como possíveis fatores de interferência no sucesso do tratamento endodôntico: idade da criança no início do tratamento endodôntico menor de 36 meses, trauma severo, tipo de reabsorção radicular patológica (por substituição ou inflamatória), localização da reabsorção radicular patológica (terço apical ou médio), presença de reabsorção óssea, presença de alteração do tecido mole, necrose pulpar e presença de reincidência de trauma. Através do teste do Qui-Quadrado ( $\chi^2=9,594$ ,  $p<0,05$ ) verificou-se que a reincidência de trauma em um mesmo dente é um fator que interfere no sucesso do tratamento endodôntico. Foi observado também, através da Análise de Sobrevida, que os índices de sucesso do tratamento endodôntico estabilizaram a partir de 19 meses, mantendo-se até 48 meses de preservação. Concluiu-se que o tratamento endodôntico de dentes decíduos traumatizados realizados segundo o protocolo UFSC possibilita a manutenção do dente traumatizado em condições clínicas adequadas até a sua reabsorção fisiológica e que a reincidência de trauma é um fator que leva ao insucesso do tratamento.



CARDOSO, Mariane. **Identification of factors associated to pathologic root resorption and survival analysis of traumatized primary teeth endodontically treated. 2004.** 108p. Tese (Doutorado em Odontologia – Área de Concentração Odontopediatria) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

## ABSTRACT

The present study was done in two steps: Step 1 aimed to determine the factors associated to the development of pathologic root resorptions and step 2 aimed to verify which factors interfere in the endodontic treatment of traumatized primary teeth, and also determined, through the Analysis of Survival, the indexes of success of endodontic treatment in these teeth. The traumatism dental reports of the Assistance Program to the Traumatized Patient were analyzed. For step 1, ninety children were selected and age over 18 months, age over 52 months, complicated trauma and presence of more than one trauma in the same tooth were considered as possible factors associated to the development of pathologic root resorptions. It was verified that trauma recurrence was considered an associated factor to the development of pathologic root resorption ( $\chi^2 = 3.636$ ;  $p < 0.05$ ), and it was detected, through the univariated logistic regression, that children with trauma recurrence report, presented 2.6 more chances to develop pathologic root resorptions when compared to children that did not report trauma recurrence. The same statistical test was used to detect that the association of 2 or 3 factors increases the chances of pathologic root resorption development. It was concluded from the present study that trauma recurrence in the same primary tooth is associated to the development of pathologic root resorptions and that the interaction among 2 or 3 factors proportionates more chances to the development of such sequel. For step 2, fifty-one dental reports of patients aged between 10 and 60 months were analyzed. All of them received endodontic treatment according to the UFSC protocol for traumatized teeth. The following items were considered as possible interference factors in the success of the endodontic treatment: age below 36 months at the beginning of the endodontic treatment, complicated trauma, pathologic root resorption type (replacement or inflammation), localization of the pathologic root resorption (apical or middle third), presence of bone resorption, presence of alteration in the soft tissue, pulpal necrosis and trauma recurrence presence. Through the Chi-Square Test ( $\chi^2 = 9.594$ ,  $p < 0.05$ ), it was verified that trauma recurrence in the same tooth is a factor that interferes in the success of the endodontic treatment. It was also observed, through the Analysis of Survival, that the indexes of success of endodontic treatments were stable from the nineteenth month, keeping stability up to 48 months of following-up. It was concluded that the endodontic treatment of traumatized primary teeth done according to the UFSC protocol makes possible the maintenance of the traumatized tooth in adequate clinical conditions up to the physiologic resorption and that trauma recurrence is a factor that takes to the failure of the treatment.

## SUMÁRIO

<b>1- INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>2- ARTIGO 1.....</b>	<b>16</b>
2.1- VERSÃO EM PORTUGUÊS.....	16
2.2- VERSÃO EM INGLÊS.....	33
2.3- REFERÊNCIAS.....	51
2.4- FIGURAS.....	55
2.5- ANEXOS.....	58
2.5.1- ANEXO 1.....	58
2.5.2- ANEXO 2.....	59
2.5.3- ANEXO 3.....	60
2.5.4- ANEXO 4.....	61
2.5.5- ANEXO 5.....	62
2.5.6- ANEXO 6.....	62
2.5.7- ANEXO 7.....	63
2.5.8- ANEXO 8.....	63
<b>3- ARTIGO 2.....</b>	<b>64</b>
3.1- VERSÃO EM PORTUGUÊS.....	64
3.2- VERSÃO EM INGLÊS.....	81
3.3- REFERÊNCIAS.....	97
3.4- FIGURAS.....	101
3.5- ANEXOS.....	107
3.5.1- ANEXO 1.....	107
3.5.2- ANEXO 2.....	108
3.5.3- ANEXO 3.....	109
3.5.4- ANEXO 4.....	109
3.5.5- ANEXO 5.....	110
3.5.6- ANEXO 6.....	110
3.5.7- ANEXO 7.....	111
3.5.8- ANEXO 8.....	111
3.5.9- ANEXO 9.....	112
3.5.10- ANEXO 10.....	112
<b>4- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>113</b>
<b>5- RELAÇÃO DE OUTROS TRABALHOS PUBLICADOS OU ENVIADOS PARA PUBLICAÇÃO DURANTE O CURSO DE DOUTORADO.....</b>	<b>117</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O traumatismo nos dentes decíduos vem sendo relatado e discutido com freqüência nos últimos tempos. Entretanto, observam-se poucos estudos que abordam as seqüelas e suas conseqüências sobre o dente traumatizado (1), bem como sobre os tecidos de suporte, o sistema estomatognático e a dentição permanente.

Após o traumatismo, o elemento dental poderá apresentar diversas seqüelas, variando desde mobilidade aumentada do dente, alteração de cor da coroa, obliteração da câmara pulpar e do canal radicular. Seqüelas mais severas como a necrose pulpar, lesão periapical, fístula e reabsorções radiculares patológicas também podem ser observadas e, quando não diagnosticadas ou tratadas devidamente, levam a perda prematura do dente decíduo, acarretando prejuízo a própria dentição decídua, bem como a dentição permanente (2-9).

As reabsorções radiculares patológicas são algumas vezes subestimadas ou mesmo, sub-diagnosticadas nos dentes decíduos traumatizados. Talvez este fato deva-se ao desconhecimento das características radiográficas das reabsorções patológicas, considerando-as como reabsorções fisiológicas.

As reabsorções radiculares patológicas podem ser classificadas como inflamatória (externa ou interna) quando o trauma atinge o feixe vâsculo-nervoso e conseqüentemente o tecido pulpar ou por substituição, quando a estrutura afetada for o ligamento periodontal e o tecido cementário (10-11). O processo de reabsorção pode ser definido como a dissolução de tecido mineralizado tal como dentina, cemento e osso alveolar por células clásticas (12).

O fator mais comum que desencadeia a reabsorção radicular inflamatória externa é a alteração do tecido pulpar. Necrosada e infectada, os produtos derivados da polpa e das bactérias presentes atravessam os túbulos dentinários, canais acessórios e forâmen apical e tornam-se fatores

desencadeadores do processo de fagocitose celular, gerando inflamação e reabsorção radicular patológica após a perda do pré-cemento (8,9,13-22). A reabsorção inflamatória tem por objetivo eliminar as bactérias e o tecido pulpar necrosado presentes nos túbulos dentinários e canal radicular por meio da reabsorção dentinária (13,16,20,23). Radiograficamente a reabsorção radicular inflamatória é verificada através da observação de uma área radiolúcida associada a reabsorção radicular patológica (24).

A reabsorção inflamatória também pode ser interna, isto é, no interior do canal e/ou câmara pulpar. Nestes casos, o tecido pulpar apresenta-se vital, porém inflamado. Parte da camada de odontoblastos que se localizam entre a polpa e a dentina pode necrosar, permitindo o contato entre o tecido pulpar e a dentina, iniciando o processo de reabsorção radicular o qual inicia-se no interior do canal para a parte externa. Estas reabsorções têm um aspecto muito característico ao exame radiográfico, onde se observa a presença de uma área radiolúcida de forma arredondada, tanto na região radicular quanto na câmara pulpar (10).

Quando o trauma atinge mais intensamente o ligamento periodontal, através de compressão, tensão ou cisalhamento temporário, tem-se como resultado a hemorragia, edema e até a ruptura de parte das fibras do ligamento (10,18). Também, poderá ocorrer o deslocamento ou mesmo a necrose de parte dos cementoblastos que recobrem a parte externa da raiz. A cicatrização da lesão no ligamento periodontal inicia-se pela remoção de tecido dental e ósseo danificado por macrófagos ou osteoclastos. Para o restabelecimento da área lesada, existe uma competição entre células ósseas e do ligamento periodontal no processo de cicatrização. Nos casos onde a área de ligamento periodontal lesada é grande, poderá ocorrer a anquilose transitória ou permanente quando a área de raiz desnuda é revestida por osteoblastos. Se a área afetada for pequena e nenhum outro estímulo estiver presente, a reabsorção patológica poderá ser transitória e a regeneração ocorrer pelas células adjacentes do cemento e ligamento periodontal (9,14,16,20,22,25-27).

Mesmo quando não há lesão direta das fibras do ligamento periodontal no momento do trauma, a hemorragia causada poderá pressionar as fibras, gerando pequenas áreas de ligamento periodontal danificado na superfície radicular. Este aspecto é mais comum nos casos de concussão onde não há

aumento de mobilidade, não havendo a saída do sangue contido no espaço do ligamento. Nem todos os casos de anquilose irão evoluir em uma reabsorção radicular por substituição, embora essa seja a progressão natural do evento (9,16,18,19,22,27).

Radiograficamente a reabsorção radicular por substituição é observada pelo desaparecimento do espaço periodontal, havendo a união direta entre osso e raiz dental a qual vai sendo gradativamente reabsorvida e substituída por tecido ósseo durante o processo de *turn over* ósseo (10,18), por isso é denominada reabsorção radicular por substituição.

A disciplina de Odontopediatria da Universidade Federal de Santa Catarina desenvolveu em 1998 um protocolo para o tratamento de pacientes com dentes decíduos comprometidos por trauma, apresentado na literatura como Protocolo UFSC, sendo ensinado nos vários níveis de formação acadêmica quais sejam, graduação, especialização, mestrado e doutorado, nessa instituição. É importante ressaltar que desde a sua implantação, várias pesquisas foram desenvolvidas, sendo que o protocolo teve sua Rotina 1 avaliada em 2001 (28), sendo então instituída a Rotina 2, com as modificações e ajustes necessários decorrentes dos resultados encontrados.

Além de o protocolo ter sido executado por uma única profissional durante aproximadamente 6 anos, ele é regido por princípios biológicos que influenciam desde a seleção do caso seja para preservação ou para o tratamento endodôntico, permanecendo o paciente em acompanhamento até o irrompimento dos dentes permanentes sucessores. O Protocolo UFSC também leva em consideração o risco-benefício do tratamento, avaliando o custo para o atendimento ambulatorial ou nos consultórios, e principalmente respeitando a decisão dos pais ou responsáveis quanto a escolha do tipo de tratamento que querem para seus filhos.

A preservação dos dentes traumatizados mostra que existem dois eventos possíveis após o trauma: a cicatrização ou a necrose do tecido pulpar e/ou ligamento periodontal (23). Portanto, a análise radiográfica de dentes traumatizados deve ser realizada de forma a observar pequenas alterações, seja no monitoramento da cicatrização do ligamento periodontal ou nos casos de necrose pulpar, ou ainda nos casos de reabsorção radicular inflamatória (8,23,19).

A partir desta constatação clínica, percebe-se a necessidade de entender melhor os processos de reabsorções radiculares patológicas do dente decíduo, juntamente com as estruturas do ligamento periodontal. Não são todos os dentes traumatizados que desenvolvem reabsorção radicular patológica durante a preservação, sendo necessário determinar quais pacientes que apresentam fatores associados ao desenvolvimento destas reabsorções.

Uma vez identificada a reabsorção radicular patológica, associada ou não a lesão periapical, existem duas opções de tratamento ao dente decíduo traumatizado: exodontia ou endodontia. Muitos autores optam pela extração do dente (1,10,30-35), pois assim evitaria conseqüências ao dente permanente sucessor e consideram que o tratamento endodôntico não seria passível de ser executado devido a falta de colaboração da criança (33,35-37).

Já outros autores mais conservadores, indicam o tratamento endodôntico na tentativa de remover o tecido necrosado e assim, permitir o reparo da área, ao mesmo tempo em que o dente decíduo é mantido na cavidade bucal (2,26,27,37,38,41-46). Deve ficar claro que, frente a um dente decíduo necrosado, algum tipo de tratamento deverá ser realizado, tendo em vista que a manutenção de tecido em decomposição infectado ou não, suscitará uma resposta do organismo em nível dos tecidos periapicais o que poderá acarretar danos ao dente permanente sucessor.

Em dentes permanentes traumatizados, quando há a presença de reabsorção radicular inflamatória, o tratamento endodôntico é indicado (10,19,24), na maioria dos casos com a utilização de curativo de hidróxido de cálcio. A reabsorção radicular por substituição, ainda permanece sendo um desafio quanto ao tratamento sendo que alguns autores (9,15,21,26,47,48) não indicam a endodontia para estes casos devido a poucas chances de sucesso.

Apesar das diferentes condutas adotadas pelos autores, não foram encontrados estudo com acompanhamento longitudinal de dentes decíduos traumatizados tratados endodonticamente para determinar se há benefícios ou não em tratá-los. A avaliação do sucesso do tratamento em dentes portadores de seqüelas oriundas do trauma, também sem sido pouco pesquisado (37).

Diante destas considerações, os artigos que compõem esta tese objetivam determinar quais os possíveis fatores associados ao

desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas em dentes decíduos traumatizados, bem como, verificar quais os fatores que interferem no tratamento endodôntico de dentes decíduos traumatizados e determinar, através da Análise de Sobrevida, os índices de sucesso do tratamento proposto.

## **2 ARTIGO 1**

### **2.1 VERSÃO EM PORTUGUÊS**

#### **IDENTIFICAÇÃO DOS POSSÍVEIS FATORES ASSOCIADOS AO DESENVOLVIMENTO DE REABSORÇÕES RADICULARES PATOLÓGICAS EM DENTES DECÍDUOS TRAUMATIZADOS**

##### **RESUMO**

Esta pesquisa teve por objetivo determinar quais os fatores associados ao desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas em dentes decíduos traumatizados. Para isto foram selecionadas 90 crianças a partir de fichas de traumatismos pertencentes ao Programa de Atendimento ao Paciente Traumatizado. Destas, 45 não apresentaram reabsorção radicular patológica e 45 apresentam tal reabsorção (23 reabsorções radiculares por substituição e 22 reabsorções radiculares inflamatórias externas). Foram considerados como possíveis fatores associados ao desenvolvimento das reabsorções patológicas: (a) idade maior que 18 meses; (b) idade maior que 52 meses; (c) trauma severo (luxação lateral, intrusão, extrusão e fratura coronária com exposição pulpar) e; (d) presença de mais de um trauma no mesmo dente. Utilizando o teste Qui-Quadrado verificou-se que, a reincidência de trauma foi considerada fator associado ao desenvolvimento de reabsorção radicular patológicas ( $\chi^2=3,636$ ;  $p<0,05$ ), sendo que, através da regressão logística univariada, as crianças com relato de reincidência apresentam 2,6 vezes mais chance de desenvolver reabsorção radicular patológica quando comparadas a crianças que não relataram reincidência de trauma. Também, aplicando o teste de regressão logística univariada observou-se que a associação de 2 ou 3 fatores aumenta em 3,8 as chances do desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas quando a idade de coorte foi de 18 meses ( $IC_{95\%}$  1,5-9,7) e em 5,1 vezes quando a idade de coorte foi de 52 meses ( $IC_{95\%}$  1,5-17). Conclui-se, a partir deste estudo, que a reincidência de trauma em um mesmo dente decíduo está associado ao desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas e que a interação entre dois ou três fatores também proporcionam maiores chances do desenvolvimento de tal seqüela.



## INTRODUÇÃO

O trauma dental pode causar impacto ao sistema estomatognático alterando os tecidos mineralizados (dente e osso) com a instalação de reabsorções, e danificando os tecidos pulpar e periodontal pelo rompimento, hiperemia ou hemorragia destes (1,2).

Dentre as seqüelas que atingem os dentes traumatizados, destacam-se obliteração da cavidade pulpar, aumento da mobilidade dental, sensibilidade à percussão, alteração de cor da coroa, necrose pulpar e suas conseqüências como as reabsorções radiculares patológicas (1,3). Estas, que podem ser por substituição ou inflamatória, associadas ou não a necrose pulpar (3-7), podem levar a perda precoce do dente traumatizado quando este não é tratado (8,9). Isso pode ser confirmado por casos clínicos relatados na literatura, que evidenciam através de radiografias, a perda precoce do dente decíduo traumatizado acometido por reabsorções radiculares patológicas (10).

Apesar do conhecimento sobre a presença e os tipos de reabsorções radiculares patológicas em dentes permanentes, esse conhecimento parece não ter sido transportado para o dente decíduo (11). Acredita-se que, em muitos casos, as reabsorções radiculares patológicas sejam erroneamente confundidas com a rizólise.

As reabsorções radiculares são diagnosticadas durante o acompanhamento longitudinal dos pacientes, com a realização de exames clínicos e radiográficos periódicos. O diagnóstico tornar-se-á mais preciso quanto maior for o número de exames radiográficos (12), bem como pela utilização de técnicas corretas.

Entretanto, nem todos os pacientes que apresentam dentes decíduos traumatizados, necessitam de um mesmo protocolo de preservação destes dentes. Ao considerar-se o tempo, o custo e a exposição à radiação, é necessário que o paciente seja corretamente selecionado em relação ao risco de desenvolver complicações no processo de cicatrização do trauma (13).

Através da determinação dos fatores associados ao desenvolvimento de reabsorções radiculares (por substituição e inflamatória) nos dentes decíduos, será possível prever quais os pacientes com maior potencial de desenvolver estas seqüelas.

Portanto, o objetivo desta pesquisa é verificar se o sexo, a idade da criança no momento do acidente, o tipo de trauma e a reincidência deste, constituem fatores associados ao desenvolvimento de reabsorções radiculares por substituição e inflamatória, em dentes decíduos traumatizados.

## **METODOLOGIA**

O Programa de Atendimento ao Paciente Traumatizado faz parte da Disciplina de Odontopediatria da Universidade Federal de Santa Catarina e atua desde agosto de 1998. Todos os pacientes que possuem dentes traumatizados e procuram o atendimento odontológico na disciplina, são encaminhados a este Programa que possui um protocolo de atendimento estabelecido, tanto para dentes permanentes quanto para dentes decíduos.

Foi realizado um estudo retrospectivo onde os dados foram coletados a partir das Fichas de Traumatismo dos pacientes atendidos pelo programa, incluindo as informações obtidas através da análise das radiografias anexadas. O exame das radiografias foi realizado com auxílio de um negatoscópio e de uma lupa por dois examinadores dependentes. Foi analisado um conjunto de radiografias de cada paciente, seguindo a ordem cronológica das consultas, até a identificação de reabsorção radicular patológica. Nos casos em que não foi identificada reabsorção radicular patológica, todas as radiografias anexadas a Ficha de Traumatismo foram analisadas. Os dados coletados foram anotados em três diferentes quadros pré-elaborados para: ausência de reabsorção radicular patológica (anexo 1), presença de reabsorção radicular por substituição (anexo 2) e presença de reabsorção radicular inflamatória (anexo 3).

Os critérios de inclusão dos pacientes neste estudo foram: fazer parte do Programa de Atendimento ao Paciente Traumatizado até dezembro de 2003 e apresentar dente decíduo traumatizado. Já os critérios de exclusão foram: dados incompletos na Ficha de Traumatismo, lesão de cárie no dente traumatizado, trauma do tipo avulsão ou fratura radicular, presença de reabsorção inflamatória interna e crianças que apresentavam outros dentes traumatizados além dos incisivos centrais superiores. Também foram excluídas

do estudo as crianças que apresentavam proervação inferior a 12 meses dentre os casos que não foi identificado reabsorção radicular patológica.

Foram avaliadas 371 fichas de pacientes atendidos pelo Programa de Atendimento ao Paciente Traumatizado até dezembro de 2003. Destas, foram retirados do estudo 281 pacientes seguindo os critérios de inclusão e exclusão, permanecendo 90 crianças na pesquisa com idade entre 9 meses e 5 anos.

O desfecho do estudo foi o diagnóstico da ausência ou presença de reabsorção radicular patológica, reabsorção radicular por substituição e reabsorção radicular inflamatória (figuras 1-5).

Foram considerados como possíveis fatores associados ao desenvolvimento de reabsorção radicular patológica (variáveis explanatórias): sexo, idade no momento do trauma, tipo e reincidência de trauma. O sexo foi dicotomizado em: 0=masculino e 1=feminino. A idade no momento do trauma foi considerada em dois diferentes pontos de corte (idade A e idade B): (A) 0=menor ou igual a 18 meses e 1= maior que 18 meses e; (B) 0=menor ou igual a 52 meses e 1=mais de 52 meses. Os tipos de trauma foram classificados em: 0=leve (fratura coronária sem exposição pulpar, concussão e subluxação) e; 1=severo (fratura coronária com exposição pulpar, luxação lateral, intrusão e extrusão). Os dentes que sofreram reincidência de trauma no mesmo elemento dental foram classificados segundo o mais grave. A reincidência do trauma foi dicotomizada em: 0=ausente (um trauma) e; 1=presente (mais de um trauma no mesmo elemento dental).

Os dados foram digitados no programa Excel (Microsoft®), e posteriormente exportados para o *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS 10.0 for Windows®).

O Teste Qui-Quadrado e de Fischer foram utilizados para avaliar a associação entre as variáveis explanatórias e o desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas. As variáveis com o valor de  $p \leq 0,25$ , identificadas no Teste do Qui-Quadrado foram incluídas na Análise de Regressão Logística não condicional univariada e multivariada (13). Também foram testadas as interações entre as variáveis idade A ou idade B, tipo de trauma e reincidência do traumatismo dental no desenvolvimento de reabsorções patológicas.

Conforme resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS), de 10 de outubro de 1996, o projeto de pesquisa foi submetido à análise e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina sob o parecer de número 174/2003 (anexo 4).

## RESULTADOS

A partir dos critérios de inclusão e exclusão, permaneceram 90 crianças nesta pesquisa. Destas, 45 (50%) não apresentavam dentes decíduos com reabsorção radicular patológica enquanto a outra metade apresentava dentes com algum tipo de reabsorção patológica. Dentre os tipos de reabsorção, foi observado dentes com reabsorção radicular por substituição em 23 (51,1%) crianças e dentes com reabsorção radicular inflamatória em 22 (48,9%) crianças.

Cinquenta crianças pertenciam ao sexo masculino (55,6%) e 40 ao sexo feminino (44,4%). Em relação a idade, 21,1% das crianças apresentavam idade menor ou igual a 18 meses (idade A), 67,8% tinham idade entre 18 e 52 meses (incluso), e 11,1% crianças estavam com idade acima de 52 meses, (idade B).

Dentre os tipos de traumas diagnosticados, 65 (72,2%) apresentaram traumas leves e 25 (27,8%) traumas severos, sendo que 66 crianças (73,3%) apresentaram somente um trauma, enquanto 24 (26,7%) relataram mais de um trauma no mesmo dente decíduo.

Os resultados mostraram que 71% das reabsorções patológicas foram diagnosticadas em até 12 meses após o trauma, com a média do tempo para o diagnóstico de 13 meses. Analisando separadamente o tempo de diagnóstico das reabsorções radiculares verificou-se que no primeiro ano foram identificadas 66,7% das reabsorções por substituição e 73,7% das reabsorções inflamatórias.

Considerando os possíveis fatores relacionados à reabsorção radicular patológica, observou-se que quando a idade de coorte foi 18 meses, 10% das crianças não apresentavam nenhum dos fatores, isto é, apresentavam idade menor ou igual a 18 meses, tinham trauma leve e/ou haviam sofrido apenas um trauma. Das demais crianças, 55,6% dos casos apresentavam apenas um dos fatores, (isto é, idade maior que 18 meses ou trauma severo ou reincidência de

trauma), 26,7% apresentavam dois dos possíveis fatores associados e 7,8% das crianças apresentavam os três fatores investigados. Quando a idade de coorte foi 52 meses, 34,4% das crianças não apresentavam nenhum dos fatores, isto é, apresentavam idade menor ou igual a 52 meses, tinham trauma leve e/ou haviam sofrido apenas um trauma. Das demais crianças, 44,4% dos casos apresentavam apenas um dos possíveis fatores associados (isto é, idade maior que 52 meses ou trauma severo ou reincidência de trauma), 18,9% apresentavam dois dos fatores e 2,2% das crianças apresentavam os três fatores investigados. Dentre os pacientes que apresentaram dois ou três dos possíveis fatores associados à reabsorção radicular patológica, a tabela 1 descreve a combinação destes.

**Tabela 1:** Combinação das variáveis explanatórias com a ausência ou presença de reabsorção radicular patológica.

<b><i>Combinação das variáveis explanatórias</i></b>	<b><i>sem reabsorção</i></b>		<b><i>com reabsorção</i></b>	
	<b><i>n</i></b>	<b><i>%</i></b>	<b><i>n</i></b>	<b><i>%</i></b>
<b>Idade A; coorte 18 meses (n=31)</b>				
Idade maior 18 meses e trauma severo	3	25,0	9	75,0
Idade maior de 18 meses e reincidência de trauma	3	27,3	8	72,7
Trauma severo e reincidência de trauma	1	100	0	0
Idade maior de 18 meses, trauma severo e reincidência de trauma	2	28,6	5	71,4
<b>Idade B; coorte 52 meses (n=19)</b>				
Idade maior 52 meses e trauma severo	1	16,7	5	83,3
Idade maior de 52 meses e reincidência de trauma	1	16,7	5	83,3
Trauma severo e reincidência de trauma	1	20,0	4	80,0
Idade maior de 52 meses, trauma severo e reincidência de trauma	1	50,0	1	50,0

Considerando as possíveis variáveis explanatórias associadas ao desenvolvimento das reabsorções radiculares patológicas, aplicou-se o Teste do Qui-Quadrado e de Fischer, os quais são apresentados na tabela 2. Verificou-se que a reincidência do trauma apresentou valor estatisticamente significativo.

Quando associado a ausência de reabsorção patológica com a presença de reabsorções por substituição e inflamatória separadamente (tabelas 3 e 4), observou-se novamente que para os casos com reincidência de trauma, houve significância estatística para o desenvolvimento de reabsorções radiculares inflamatórias.

**Tabela 2:** Associação entre os pacientes que apresentam dentes decíduos traumatizados **sem e com reabsorção radicular patológica** com as variáveis explanatórias sexo, idade A e idade B, tipo e reincidência de trauma.

<i><b>Variáveis explanatórias</b></i>	<i><b>ausência de reabsorção radicular patológica</b></i>		<i><b>presença reabsorção radicular patológica</b></i>		<i><b><math>\chi^2</math></b></i>	<i><b>p</b></i>
	<i><b>n</b></i>	<i><b>%</b></i>	<i><b>N</b></i>	<i><b>%</b></i>		
<b>Sexo</b>					<b>0</b>	<b>1,0</b>
Masculino	25	50,0	25	50,0		
Feminino	20	50,0	20	50,0		
<b>Idade A</b>					<b>0,600</b>	<b>0,438</b>
≤18 meses	11	57,9	8	42,1		
> 18 meses	34	47,9	37	52,1		
<b>Idade B</b>					<b>0,450</b>	<b>0,502</b>
≤ 52 meses	39	48,8	41	51,3		
> 52 meses	6	60,0	4	40,0		
<b>Tipo de trauma</b>					<b>1,385</b>	<b>0,239</b>
Leve	35	53,8	30	46,2		
Severo	10	40,0	15	60,0		
<b>Reincidência trauma</b>					<b>3,636</b>	<b>0,050</b>
Ausente	37	56,1	29	43,9		
Presente	8	33,3	16	66,6		

**Tabela 3:** Associação entre os pacientes que apresentam dentes decíduos traumatizados **sem e com reabsorção radicular por substituição** com as variáveis explanatórias sexo, idade A e idade B, tipo e reincidência de trauma.

<i><b>Variáveis explanatórias</b></i>	<i><b>ausência de reabsorção radicular patológica</b></i>		<i><b>presença reabsorção radicular por substituição</b></i>		<i><b><math>\chi^2</math></b></i>	<i><b>p</b></i>
	<i><b>N</b></i>	<i><b>%</b></i>	<i><b>N</b></i>	<i><b>%</b></i>		
<b>Sexo</b>					<b>0,006</b>	<b>0,939</b>
Masculino	25	65,8	13	34,2		
Feminino	20	66,7	10	33,3		
<b>Idade A</b>						<b>0,220*</b>
≤18 meses	11	78,6	03	21,4		
> 18 meses	34	63,0	20	37,0		
<b>Idade B</b>						<b>0,449*</b>
≤ 52 meses	39	65	21	35		
> 52 meses	06	75	02	25		
<b>Tipo de trauma</b>					<b>0,126</b>	<b>0,722</b>
Leve	35	67,3	17	32,7		
Severo	10	62,5	06	37,5		
<b>Reincidência de trauma</b>					<b>0,643</b>	<b>0,423</b>
Ausente	37	68,5	17	31,5		
Presente	08	57,1	06	42,9		

\* Teste exato de Fischer

**Tabela 4:** Associação entre os pacientes que apresentam dentes decíduos traumatizados **sem e com reabsorção radicular inflamatória** com as variáveis explanatórias sexo, idade A e idade B, tipo e reincidência de trauma.

<b>Variáveis explanatórias</b>	<b>ausência de reabsorção radicular patológica</b>		<b>reabsorção radicular inflamatória</b>		<b><math>\chi^2</math></b>	<b>p</b>
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>		
<b>Sexo</b>					<b>0,006</b>	<b>0,938</b>
Masculino	25	67,6	12	32,4		
Feminino	20	66,7	10	33,3		
<b>Idade A</b>					<b>0,024</b>	<b>0,877</b>
≤ 18 meses	11	68,7	05	31,3		
> 18 meses	34	66,7	17	33,3		
<b>Idade B</b>						<b>0,475*</b>
≤ 52 meses	39	66,1	20	33,9		
> 52 meses	06	75,0	02	25,0		
<b>Tipo de trauma</b>					<b>2,540</b>	<b>0,111</b>
Leve	35	72,9	13	27,1		
Severo	10	52,6	09	47,4		
<b>Reincidência de trauma</b>					<b>5,761</b>	<b>0,016</b>
Ausente	37	75,5	12	24,5		
Presente	08	44,4	10	55,6		

\* Teste exato de Fischer

Baseado no Teste do Qui-Quadrado das tabelas 2 e 4, as variáveis com valores de  $p < 0,25$  foram incluídos na Regressão Logística univariada e multivariada não condicional (tabelas 5 e 6). Verificou-se que as crianças com reincidência de trauma apresentam 2,6 vezes mais chance de desenvolver a reabsorção radicular patológica e não sofreram interferências de outros fatores como idade (18 meses) e tipo de trauma (tabela 5). Quando o desfecho foi a reabsorção radicular inflamatória, observa-se que as crianças com reincidência de trauma apresentam 3,9 vezes mais chance de desenvolver este tipo de reabsorção e também não sofreram influência de outros fatores como a idade (52 meses) e o tipo de trauma (tabela 6).



**Tabela 5:** Análise de regressão logística univariada e múltipla para a presença de reabsorção patológica.

	Or <sup>b</sup> (IC 95°)	P	OR <sup>a</sup>	p
<b>Reincidência de trauma</b>		0,061		0,070
0=ausente	1,0		1,0	
1=presente	2,6 (1,0-6,8)		2,5 (0,9-6,8)	

b=valor bruto (univariada); a= ajustado pelo tipo de trauma e idade (18 meses)

**Tabela 6:** Análise de regressão logística univariada e múltipla para a presença de reabsorção inflamatória.

	Or <sup>b</sup> (IC 95°)	P	OR <sup>a</sup>	p
<b>Reincidência de trauma</b>		0,020		0,034
0=ausente	1,0		1,0	
1=presente	3,9 (1,2-12,0)		3,5 (1,1-11,2)	

b=valor bruto (univariada); a= ajustado pelo tipo de trauma e idade (18 meses)

Os Testes Qui-Quadrado e Fischer também foram utilizado para determinar se a ausência ou a presença dos possíveis fatores associados influenciou no desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas, tanto para a idade de corte de 18 meses como para a idade de 52 meses. Ao associar-se a ausência e a presença dos fatores com a ausência ou presença de reabsorções radiculares patológicas, o teste não apresentou diferença estatística (anexo 5 e 6).

O Teste Qui-Quadrado também foi aplicado com o objetivo de verificar se a combinação entre dois ou três dos possíveis fatores associados foi determinante no desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas. As tabelas 7 e 8 mostram resultados estatisticamente significantes, tanto para a idade A quanto para a idade B. Portanto, foi realizada a análise de Regressão Logística univariada o qual revela que as crianças que apresentaram dois ou três dos possíveis fatores (idade A) têm 3,8 vezes maior possibilidade de desenvolver reabsorção radicular patológica quando o dente decíduo é traumatizado (tabela 9). Já quando se considerou a idade B, as crianças que

apresentaram dois ou três dos possíveis fatores têm 5,1 vezes maior possibilidade de desenvolver reabsorção radicular patológica (tabela 10).

**Tabela 7:** Associação entre a ausência e a presença de uma variável explanatória com a presença de duas ou mais variáveis no desenvolvimento de reabsorção radicular patológica com a idade de coorte de 18 meses.

<b><i>Variáveis explanatórias</i></b>	<b><i>sem reabsorção patológica</i></b>		<b><i>com reabsorção patológica</i></b>	
	<b><i>n</i></b>	<b><i>%</i></b>	<b><i>n</i></b>	<b><i>%</i></b>
Ausência ou uma variável	36	61	23	39
Duas ou mais variáveis	09	29	22	71

$\chi^2= 8,316$ ;  $p<0,05$

**Tabela 8:** Associação entre a ausência e a presença de uma variável explanatória com a presença de duas ou mais variáveis no desenvolvimento de reabsorção radicular patológica com a idade de coorte de 52 meses.

<b><i>Variáveis explanatórias</i></b>	<b><i>sem reabsorção patológica</i></b>		<b><i>com reabsorção patológica</i></b>	
	<b><i>n</i></b>	<b><i>%</i></b>	<b><i>n</i></b>	<b><i>%</i></b>
Ausência ou uma variável	41	57,7	30	42,3
Duas ou mais variáveis	04	21,1	15	78,9

Teste de Fischer;  $p<0,05$

**Tabela 9:** Teste de regressão logística univariada para a ausência ou presença de associação entre as variáveis explanatórias, com idade de coorte 18 meses.

	<b><i>Or<sup>b</sup> (IC 95°)</i></b>	<b><i>p</i></b>
<b>Variáveis explanatórias</b>		0,005
0=nenhuma ou uma variável	1,0	
1=duas ou três variáveis	3,8 (1,5-9,7)	

b=valor bruto (univariada)

**Tabela 10:** Teste de regressão logística univariada para a ausência ou presença de associação entre as variáveis explanatórias, com idade de coorte 52 meses.

	Or <sup>b</sup> (IC 95%)	p
<b>Variáveis explanatórias</b>		0,008
0=nenhuma ou uma variável	1,0	
1=duas ou três variáveis	5,1 (1,5-17,0)	

b=valor bruto (univariada)

Ao verificar-se que a combinação das variáveis explanatórias é um dado importante no desenvolvimento de reabsorção radicular patológica, foi testada a interação, cujo objetivo foi determinar quais variáveis associadas apresentaram interdependência no desenvolvimento de reabsorção radicular patológica. Foram realizadas as interações, tanto para a idade A quanto para a idade B: (a) idade maior que 18 ou maior que 52 meses e trauma severo; (b) idade maior que 18 ou maior que 52 meses e reincidência de trauma e; (c) trauma severo e reincidência de trauma (anexo 7 e 8).

Foram observados valores com significância estatística na interação entre a idade A e o tipo de trauma (OR=3,6 IC<sub>95%</sub> 1,2-11,1; p=0,025) e, idade A e reincidência de trauma (OR=3,3 IC<sub>95%</sub> 1,0-10,1; p=0,041) para o desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas.

A interação dos possíveis fatores associados ao desenvolvimento da reabsorção radicular inflamatória, também se verificou significância estatística para idade A e o tipo de trauma (OR=4,6 IC<sub>95%</sub> 1,3-16,3; p=0,019) e, idade A e reincidência de trauma (OR=3,7 IC<sub>95%</sub> 1,0-13,6; p=0,046).

## DISCUSSÃO

A identificação dos possíveis fatores associados ao desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas em dentes decíduos traumatizados é essencial quando se tem por objetivo evitar a perda precoce do elemento dental e possíveis seqüelas no dente permanente sucessor.

Antes que estes fatores sejam determinados, o diagnóstico da reabsorção radicular patológica deve ser realizado através de protocolos de preservação onde o paciente é submetido a exames clínicos e radiográficos regulares com o intuito de verificar a presença da reabsorção em fases iniciais.

Os resultados mostraram que foi possível identificar mais de 70% das reabsorções radiculares no primeiro ano após o trauma, podendo este período variar de um a 45 meses.

Quando analisamos os tipos de reabsorções de forma isolada, observamos que o tempo para o diagnóstico das reabsorções radiculares por substituição em dentes decíduos difere do que é relatado para os dentes permanentes, em que a maioria dos diagnósticos é realizada após o primeiro ano (15). Segundo relatos da literatura sobre o processo de reabsorção por substituição, sabemos que este pode ocorrer de forma lenta, sendo o diagnóstico realizado muito tempo após o trauma, ou de forma rápida com o diagnóstico realizado em semanas (16). Uma vez iniciado o processo que leva a reabsorção por substituição, não é conhecido o tempo para que ocorra a completa substituição do tecido dental por tecido ósseo (17,18).

Nos casos das reabsorções inflamatórias, o tempo para o diagnóstico destas também foi de mais de 70% nos primeiros 12 meses. Este resultado foi semelhante a outros estudos realizados em dentes decíduos (11) e em dentes permanentes (19).

Ao compararmos o tempo de diagnóstico das reabsorções por substituição e inflamatória, não foi encontrado diferença estatística significativa entre os períodos. Para os dentes permanentes, as reabsorções inflamatórias manifestam-se mais rápido quando comparada às reabsorções por substituição (16,20).

Independente do período de manifestação das reabsorções radiculares, o que deve ser enfatizado é a importância da preservação de dentes decíduos traumatizados (3,7,21-30). O atendimento precoce e a preservação do dente poderá reduzir complicações advindas da necrose pulpar e do ligamento periodontal, que poderão levar a perda precoce do dente (1).

A prevalência das reabsorções radiculares patológicas, como seqüela presente em dentes decíduos traumatizados não foi encontrada na literatura. Entretanto, para dentes permanentes é relatado que 4,7% das luxações

desenvolvem reabsorções radiculares por substituição (31). Em dentes decíduos, dentre as seqüelas pesquisadas por Soporowski et al (32) e Mortelliti e Needleman (33), foi encontrado 7,9% e 23,4% de reabsorções por substituição, respectivamente. Para as reabsorções radiculares inflamatórias, Borum e Andreasen (11) encontraram este tipo de reabsorção em 14% dos casos, enquanto Kenwood e Seow (22) identificaram somente 7,2% de casos com reabsorção radicular inflamatória.

Tão importante quanto o diagnóstico das reabsorções radiculares patológicas é determinar quais os fatores que poderão desencadear tal seqüela. Uma vez que estes fatores sejam identificados, será estabelecido um protocolo diferenciado para os casos onde o(s) fator(es) for(em) indentificado(s). Isto é, estes pacientes poderão receber maior atenção durante a preservação do dente decíduo traumatizado, com intervalos entre os exames clínicos e radiográficos menores. Por outro lado, as crianças que não apresentarem o(s) fator(es) associados ao desenvolvimento das reabsorções radiculares patológicas poderão ter o protocolo de preservação destes dentes com maior intervalo entre as consultas.

Baseado em pesquisas desenvolvidas em dentes permanentes traumatizados, foi determinado como possíveis fatores associados ao desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas, o grau de formação radicular (7,11,29,34-37) e tipo de trauma, isto é sem e com deslocamento dental (3,7,11,13,28,29,31,35-37).

Segundo o grau de formação radicular, um dente pode ser considerado imaturo ou maduro. Dente imaturo é definido quando a raiz apresenta  $\frac{3}{4}$  do seu comprimento com o ápice aberto ou quando a formação radicular está completa, mas o forame ainda está amplo. Os autores inferem que dentes imaturos apresentam maior possibilidade de manter a vitalidade pulpar ou mesmo de ter a revascularização do feixe váculo-nervoso quando comparados a dentes maduros nos casos de traumatismo (8). Quando o feixe é rompido ou não há a revascularização, o tecido pulpar necrosa e dependendo da intensidade da agressão aos tecidos periapicais, inicia um processo de reabsorção radicular patológica. Baseando-se neste dado, foi determinado como ponto de corte a idade de 18 meses, pois este é o momento do fechamento do ápice dos incisivos decíduos superiores (38). Ao contrário dos

resultados das pesquisas em dentes permanentes (7,34,35,36) e dentes decíduos (11), não houve associação entre a idade (18 meses) e o desenvolvimento de reabsorção radicular patológica. Somente nos casos de interação da idade com outros fatores (tipo de trauma e reincidência) houve associação com a presença de reabsorção radicular patológica nos dentes decíduos traumatizados pesquisados.

Diferente dos dentes permanentes, os dentes decíduos apresentam reabsorção radicular fisiológica. Portanto, também foi adotado como fator de risco a idade de 52 meses, pois é neste período é possível observar radiograficamente o início da rizólise em incisivos centrais superiores (39). Mas os resultados mostraram que não há relação entre a idade (52 meses) e o desenvolvimento de reabsorções patológicas, mesmo quando havia a interação da idade com outros fatores (tipo de trauma e reincidência), resultado diferente da pesquisa de Borum e Andreasen (11). Este fato pode ser explicado pelo tempo de diagnóstico da reabsorção radicular patológica que pode variar de um a 45 meses. Assim, o processo de rizólise poderá levar o dente a ser esfoliado antes que seja possível o desenvolvimento da reabsorção radicular patológica.

O tipo de trauma também foi adotado como possível fator associado ao desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas em dentes decíduos traumatizados. Segundo pesquisas em dentes permanentes traumatizados (17,36,40), os traumas que causam deslocamento dental como luxação lateral, intrusão e extrusão (traumas severos), as complicações são mais prevalentes do que em traumas sem deslocamento, como nos casos de fraturas coronárias, concussão e subluxação (traumas leves). Isto provavelmente devido ao trauma irreversível do suprimento vascular e do ligamento periodontal, nos casos de traumas severos. Além disso, o risco de infecção bacteriana pela fratura coronária com exposição pulpar, sugere que este tipo de fratura também seja considerada um trauma severo (31).

Observou-se na pesquisa que o tipo de trauma isoladamente não apresentou relação com as reabsorções patológicas, semelhante aos resultados de Soporowski et al (32). Mas a interação do tipo de trauma com a idade de 18 meses, a associação estatística com as reabsorções radiculares patológicas foi encontrada. Este dado é relevante, pois a maioria dos clínicos enfatiza a preservação e o tratamento de dentes com traumas severos em

detrimento daqueles acometidos por traumas leves. A exclusão dos casos de avulsão seguido do reimplante neste estudo ocorreu, pois, neste tipo de trauma, a reabsorção radicular patológica está sempre presente, não sendo possível à comparação.

Nos traumas tipo concussão, verificou-se a frequência duas vezes maior de reabsorção na superfície radicular quando comparado a subluxações onde a mobilidade e a hemorragia gengival pode ser observada. A pressão realizada pela hemorragia no interior do ligamento periodontal versus o alívio da pressão devido a ruptura da junção epitelial, podem explicar estes achados (13). Desta forma, fica evidente que todos os tipos de trauma devem ser preservados, pois são passíveis de reabsorções patológicas (11).

Através de observações clínicas realizadas durante os anos de aplicação do Protocolo UFSC para Dentes Decíduos Traumatizados, observou-se uma grande ocorrência de reincidência de traumas entre as crianças atendidas, levando alguns dentes a perda precoce. A literatura mostra entre 4,3% a 68% das crianças apresentam reincidência de trauma na dentição decídua (3,19). Assim, os dados pesquisados evidenciaram que a reincidência no mesmo dente aumentou as chances de desenvolver reabsorção radicular patológica, tanto ao consideramos a reincidência de forma isolada como associada a outros fatores. Portanto, durante a anamnese do o paciente na primeira consulta, deve-se questionar aos responsáveis sobre a ocorrência de outros traumas passados. Nas visitas de retorno, o profissional também deve indagar os responsáveis se no intervalo das consultas, a criança sofreu outro traumatismo. É importante questionar, pois na maioria das vezes, os responsáveis não lembram de informar sobre novos traumas, principalmente quando estes não apresentam alterações estéticas ou sangramento. Nos casos onde o dente apresenta mais de um trauma, o acompanhamento deverá ser ainda mais rigoroso quando comparados aos outros fatores.

Além de verificar a presença dos possíveis fatores, é necessário e relevante determinar a combinação destes. Observou-se que nos casos onde havia a combinação de dois ou três fatores houve diferença estatística significativa quanto ao desenvolvimento de reabsorção radicular patológica quando comparado aos casos com nenhum ou somente um dos fatores estavam presentes. Da mesma forma, na interação de fatores como, idade

maior de 18 meses e trauma severo, idade maior de 18 meses e reincidência de trauma, verificou-se que a presença de reabsorções é maior do que quando os fatores atuam isoladamente. Isto denota uma interdependência dos fatores no desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas e também, de forma mais específica, no desenvolvimento de reabsorção radicular inflamatória.

Os resultados obtidos neste estudo contribuem de forma importante para as decisões clínicas frente aos dentes decíduos traumatizados, possibilitando futuras alterações ao Protocolo UFSC de Atendimento ao Paciente Traumatizado (41). Isto é, os pacientes que apresentarem os fatores associados ao desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas deverão ter um plano de preservação com períodos entre as consultas distintos daqueles pacientes que não apresentarem os fatores associados, proporcionando maior segurança e conforto as crianças atendidas.

## **CONCLUSÕES**

- 1- A reincidência do trauma em um mesmo elemento dental constitui um fator associado ao desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas.
- 2- A interação entre dois ou três dos fatores como idade maior que 18 meses, trauma severo, reincidência do trauma no mesmo elemento dental, idade maior que 52 meses, proporciona maiores chances do desenvolvimento de reabsorções radiculares patológicas.



## 2.2 VERSÃO EM INGLÊS

### IDENTIFICATION OF FACTORS ASSOCIATED TO PATHOLOGIC ROOT RESORPTION IN TRAUMATIZED PRIMARY TEETH

#### ABSTRACT

This study aimed to determine the factors associated to the development of pathologic root resorptions in traumatized primary teeth. Based on Traumatism Dental Reports of the Assistance Program of the Traumatized Patient, 90 children were selected. Among these children, 45 did not present pathologic root resorption and 45 presented it (23 replacement root resorptions and 22 external inflammatory root resorptions). As possible factors associated to the development of the pathologic resorptions: (a) age over 18 months; (b) age over 52 months; (c) complicated trauma (lateral luxation, intrusion, extrusion and coronal fracture with pulpal exposition) and; (d) presence of more than one trauma in the same tooth. Using the Chi-Square Test, it was verified that trauma recurrence was considered an associated factor to the development of pathologic root resorptions ( $\chi^2 = 3.636$ ;  $p < 0.05$ ), and it was detected, through the univariated logistic regression, that children with recurrence report, present 2.6 more chances to develop pathologic root resorptions when compared to children that did not report trauma recurrence. It was also observed through the univariated logistic regression test that the association of 2 or 3 factors increases in 3.8 the chances of pathologic root resorption development when cohort age was 18 months (IC 95% 1.5-9.7) and in 5.1 times when cohort age was 52 months (IC 95% 1.5-17). It was concluded in the study, that trauma recurrence in the same primary tooth is associated to pathologic root resorption and that the interaction among 2 or 3 factors increases the chance of developing such sequel.

## INTRODUCTION

Dental trauma may cause impact to the stomatognathic system, affecting mineralized tissues (tooth and bone), because of resorption processes. It may damage pulp and periodontal tissues due to rupture, hyperemia or hemorrhage (1,2).

Among the sequels that affect traumatized teeth, we can point out obliteration of the pulp cavity, development of tooth mobility, tenderness on percussion, coronal discoloration, pulpal necrosis and its consequences, such as, pathologic root resorptions (1,3). Replacement or inflammatory root resorptions, associated or not to pulpal necrosis (3-7) lead to the early loss of the traumatized teeth when they are not treated (8,9). This fact may be seen in clinical cases reported in literature, confirmed by radiographic exams, which show the early loss of primary traumatized teeth affected by pathologic root resorptions (10).

Despite all the information about the presence and types of pathologic root resorptions in permanent teeth, such knowledge has not been transmitted to primary teeth (11). It is believed that in many cases, pathologic root resorptions may be mistakenly treated as physiologic root resorptions.

Root resorptions are diagnosed during longitudinal following-up procedures, through regular clinical and radiographic exams. The diagnosis will be more precise as more radiographic exams are done (12), as well as, by the utilization of correct techniques.

However, not all patients need several radiographic exams in the following-up period. When considering time, cost and exposition to radiation, it is necessary a correct selection in relation to the risk the patient may be exposed to and consequently develop complications in the trauma healing process (13).

Through the determination of the factors associated to the development of root resorptions (replacement or inflammatory processes) in primary teeth, it will be possible to determine which patients have a greater potential to develop such sequels.

Therefore, the objective of this study is to investigate whether or not gender, age of the child at the moment of the trauma, type of trauma and

presence of recurrence constitute associated factors to the development of replacement or inflammatory root resorptions in traumatized primary teeth.

## **METHODOLOGY**

The Assistance Program for the Traumatized Patient is part of the PediatricDentistry Department of the Federal University of Santa Catarina and is a reality since 1998. All the patients that have traumatized teeth and seek for dental assistance are referred to the Program which has an established assistance protocol, both for permanent and for primary teeth.

A retrospective study collecting data from the dental records of the patients with traumatism assisted by the Program was done, including information obtained through the analysis of the attached radiographic exams. An X-ray viewing box and a magnifying-glass were used in the analysis. The procedure was done by two independent examiners. A set of radiographic exams of each patient was analyzed, following the chronological order of the visits until the pathologic root resorption was identified. In the cases the pathologic root resorption was not identified, all the radiographic exams attached to the dental records were analyzed. The collected data was copied in three different pre-elaborated charts: absence of pathologic root resorption (attachment 1), presence of replacement root resorption (attachment 2) and presence of inflammatory root resorption (attachment 3).

The criteria used for including patients in this study were: be a patient of the Assistance Program for the Traumatized Patient until December 2003 and present a traumatized primary tooth. The exclusion criteria were: incomplete data in the traumatism dental records, caries lesion in the traumatized tooth, traumas listed under the categories avulsion or root fracture, presence of internal inflammatory root resorption and, at last, children who presented a traumatism in other tooth rather than in the maxillary central incisive. Children who presented a following-up procedure period shorter than 12 months, among the cases where pathologic root resorptions were not identified, were also excluded from the study.

Three hundred and seventy-one report cards of patients assisted by the Assistance Program for the Traumatized Patient until December 2003 were

evaluated. From these, 281 patients were excluded from the study according to the exclusion criteria. Ninety-three children, from 9 months to 5 years of age, remained in the study.

The outcome of the study was to assess the presence or absence of pathologic root resorption diagnosis. The study also considered pathologic root resorptions in an isolated form, that is, replacement and external inflammatory root resorption were also analyzed (figures 1-5).

Gender, age at the moment of the trauma, type and trauma recurrence (explanatory variables) were considered as possible factors associated to the development of pathologic root resorption. The gender was dichotomized in: 0=male and 1=female. The age at the moment of the trauma was considered in two different cohort points (age A and age B): (A) 0 = younger or 18 months old and 1 = aged over 18 months and; (B) 0 = younger or 52 months old and 1 = aged over 52 months. The types of trauma were classified in 0 = uncomplicated (crown fracture without pulp exposure, concussion and subluxation) and 1 = complicated (crown fracture with pulp exposure, luxation, intrusion and extrusion). Teeth that had sustained recurrent traumatism were classified according to the most complicated trauma. The trauma recurrence was dichotomized in: 0 = absent (one trauma) and; 1 = present (more than one trauma in the same dental element).

The data were tabled in the Excel program (Microsoft®), and later exported to the Statistical Package for Social Sciences program (SPSS 10.0 for Windows®).

The Chi-Square and Fisher Tests were used to evaluate the association among the explanatory variables and the development of pathologic root resorptions. The variables, which presented a value of  $p \leq 0.25$ , identified in the tests chi-square, were included in the non-conditional, univariable and multivariable Logistic Regression Analysis (Hosmer and Lemeshow, 1989). The interactions among the variables age A or age B, trauma type and recurrence of the dental traumatism in the development of pathologic root resorptions were also tested.

According to the resolution of the Health National Council (HNC), of October 1996, the research project was submitted to the appraisal of the

Human Being Research Ethics Committee of the Federal University of Santa Catarina and was approved under approval number 174/2003 (attachment 4).

## RESULTS

According to the inclusion and exclusion criteria, 90 children remained in this research. Among this sample, 45 (50%) did not present primary teeth with pathologic root resorption, while the other half had some type of pathologic resorption. Concerning the types of resorptions, 23 children (51.1%) presented replacement root resorption and 22 (48.9%) presented teeth with inflammatory root resorption.

Fifty children were male (55.6%) and 40 were female (44.4%). As regards the age, 21.1% of the children were younger or 18 months old, 67.8% were between 18 and 52 (including) months old, and 11.1% were older than 52 months.

Among the diagnosed types of traumas, 65 (72.2%) children presented uncomplicated traumas and 25 (27.8%) had complicated traumas, 66 children (73.3%) presented just one trauma, while 24 (26.7%) reported more than one trauma in the same primary tooth.

The results showed that 71% of the pathologic root resorptions were diagnosed within 12 months after the trauma. The time average for the diagnosis was 13 months. Analyzing the diagnosis time of the root resorptions separately, it was verified that 66.7% of the replacement root resorptions and 73.7% of the inflammatory root resorptions were identified during the first year.

Considering the possible factors related to pathologic root resorption, it was observed that when the cohort age was 18 months, 10% of the children did not present any of the factors, that is, they were younger or 18 months old, presented an uncomplicated trauma and/or had sustained just one trauma. Among the other children, 55.6% of the cases presented just one of the factors, (that is, either they were older than 18 months or presented a complicated trauma or had a trauma recurrence), 26.7% presented two associated possible factors and 7.8% of the children presented the three investigated factors. When the cohort age was 52 months, 34.4% of the children did not present any of the factors, that is, they were younger or 52 months old, had an uncomplicated

trauma and/or had sustained just one trauma. Among the other children, 44.4% of the cases presented just one of the possible associated factors (that is, either they were older than 52 months or had a complicated trauma or presented recurrent trauma), 18.9% presented two factors and 2.2% of the children presented three of the investigated factors. Table 1 describes the combination among the patients that presented two or three of the possible factors associated to pathologic root resorption.

**Table 1:** Combination of the explanatory variables with absence and presence of pathologic root resorption.

<i>Combination of the explanatory variables</i>	<i>without root resorption</i>		<i>with root resorption</i>	
	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
<b>Age A; cohort 18 months (n=31)</b>				
Age over 18 months and complicated trauma	3	25.0	9	75.0
Age over 18 months and trauma recurrence	3	27.3	8	72.7
Complicated trauma and trauma recurrence	1	100	0	0
Age over 18 months, complicated trauma and trauma recurrence	2	28.6	5	71.4
<b>Age B; cohort 52 months (n=19)</b>				
Age over 52 months and complicated trauma	1	16.7	5	83.3
Age over 52 months and trauma recurrence	1	16.7	5	83.3
Complicated trauma and trauma recurrence	1	20.0	4	80.0
Age over 18 months, complicated trauma and trauma recurrence	1	50.0	1	50.0

Considering the possible explanatory variables associated to the development of pathologic root resorptions, the Chi-Square and Fisher Tests were used. The results are shown in Table 2. It was verified a significant statistical value to trauma recurrence.

When associated to the absence of pathologic root resorption with the presence of replacement and inflammatory root resorptions separately (Tables 3 and 4), we observed again that for the cases with trauma recurrence there was a statistical significant relevance in the development of inflammatory root resorptions.

**Table 2:** Association among the patients that presented traumatized primary teeth **with and without pathologic root resorption** with the explanatory variables gender, age A and age B, type and trauma recurrence.

<i><b>Explanatory variables</b></i>	<i><b>absence of pathological root resorption</b></i>		<i><b>presence of pathological root resorption</b></i>		<i><b><math>\chi^2</math></b></i>	<i><b>p</b></i>
	<i><b>n</b></i>	<i><b>%</b></i>	<i><b>N</b></i>	<i><b>%</b></i>		
<b>Gender</b>					<b>0</b>	<b>1.0</b>
Male	25	50.0	25	50.0		
Female	20	50.0	20	50.0		
<b>Age A</b>					<b>0.600</b>	<b>0.438</b>
≤18 months	11	57.9	8	42.1		
> 18 months	34	47.9	37	52.1		
<b>Age B</b>					<b>0.450</b>	<b>0.502</b>
≤ 52 months	39	48.8	41	51.3		
> 52 months	6	60.0	4	40.0		
<b>Trauma type</b>					<b>1.385</b>	<b>0.239</b>
Uncomplicated	35	53.8	30	46.2		
Complicated	10	40.0	15	60.0		
<b>Trauma Recurrence</b>					<b>3.636</b>	<b>0.050</b>
Absent	37	56.1	29	43.9		
Present	8	33.3	16	66.6		



**Table 3** – Association among the patients that present traumatized primary teeth **with or without replacement root resorption** with the explanatory variables gender, age A and age B, type and trauma recurrence.

<i><b>Explanatory variables</b></i>	<i><b>absence of pathological root resorption</b></i>		<i><b>presence of replacement root resorption</b></i>		<i><b><math>\chi^2</math></b></i>	<i><b>p</b></i>
	<i><b>N</b></i>	<i><b>%</b></i>	<i><b>N</b></i>	<i><b>%</b></i>		
<b>Gender</b>					<b>0.006</b>	<b>0.939</b>
Male	25	65.8	13	34.2		
Female	20	66.7	10	33.3		
<b>Age A</b>						<b>0.220*</b>
≤18 months	11	78.6	03	21.4		
> 18 months	34	63.0	20	37.0		
<b>Age B</b>						<b>0.449*</b>
≤ 52 months	39	65	21	35		
> 52 months	06	75	02	25		
<b>Trauma type</b>					<b>0.126</b>	<b>0.722</b>
Uncomplicated	35	67.3	17	32.7		
Complicated	10	62.5	06	37.5		
<b>Trauma Recurrence</b>					<b>0.643</b>	<b>0.423</b>
Absent	37	68.5	17	31.5		
Present	08	57.1	06	42.9		

\* Exact test of Fisher

**Table 4** – Association among the patients that present traumatized primary teeth **with or without inflammatory root resorption** with the explanatory variables gender, age A and age B, type and trauma recurrence.

<i><b>Explanatory variables</b></i>	<i><b>absence of pathological root resorption</b></i>		<i><b>presence of inflammatory root resorption</b></i>		<i><b><math>\chi^2</math></b></i>	<i><b>p</b></i>
	<i><b>N</b></i>	<i><b>%</b></i>	<i><b>n</b></i>	<i><b>%</b></i>		
<b>Gender</b>					<b>0.006</b>	<b>0.938</b>
Male	25	67.6	12	32.4		
Female	20	66.7	10	33.3		
<b>Age A</b>					<b>0.024</b>	<b>0.877</b>
≤18 months	11	68.7	05	31.3		
> 18 months	34	66.7	17	33.3		
<b>Age B</b>						<b>0.475*</b>
≤ 52 months	39	66.1	20	33.9		
> 52 months	06	75.0	02	25.0		
<b>Trauma type</b>					<b>2.540</b>	<b>0.111</b>
Uncomplicated	35	72.9	13	27.1		
Complicated	10	52.6	09	47.4		
<b>Trauma Recurrence</b>					<b>5.761</b>	<b>0.016</b>
Absent	37	75.5	12	24.5		
Present	08	44.4	10	55.6		

\* Exact test of Fisher

Based on result the Chi-Square test, shown on Tables 2 and 4, the variables with values of  $p < 0.25$  were included in the non-conditional, univariated and multivariated logistic regression (Tables 5 and 6). It was verified not only that children with trauma recurrence presented 2.6 times more chances to develop pathologic root resorptions but also that other factors such as age (18 months) and trauma type (Table 5) did not interfere in the process. When the outcome was the inflammatory root resorption, it was observed that children with trauma recurrence presented 3.9 times more chances to develop this type of resorption. It was also verified that there was no influence of the other factors: age (52 months) and trauma type (Table 6).

**Table 5** – Analysis of the univaried and multiple logistic regression for the presence of pathologic root resorption.

	Or <sup>b</sup> (IC 95°)	p	OR <sup>a</sup>	p
<b>Trauma Recurrence</b>		0.61		0.070
0=absent	1.0		1.0	
1=present	2.6 (1.0-6.8)		2.5 (0.9-6.8)	

b=rough value (univaried); a=adjusted by the type of trauma and age (18 months)

**Table 6** – Analysis of univaried and multiple logistic regression for the presence of inflammatory root resorption.

	Or <sup>b</sup> (IC 95°)	p	OR <sup>a</sup>	p
<b>Trauma Recurrence</b>		0.020		0.034
0=absent	1.0		1.0	
1=present	3.9 (1.2-12.0)		3.5 (1.1-11.2)	

b=rough value (univaried); a=adjusted by the type of trauma and age (18 months)

The Chi-Square and Fischer Tests were used to determine if the absence or the presence of the possible associated factors influenced in the development of pathologic root resorptions, both for the cohort ages of 18 and 52 months. When the presence and absence of the factors was associated with the presence or absence of the pathologic root resorption, the test did not present any statistical difference (attachments 5 and 6).

The Chi-Square Test was also used to verify whether or not the combination between the possible associated factors was determinant in the development of the pathologic root resorptions. Tables 7 and 8 show statistically significant results, both for age A and age B. Therefore, the analysis of the univaried logistic regression was done and showed that the children that presented two or three possible factors (Age A) had 3.8 times more possibility to develop pathologic root resorptions when the primary tooth was traumatized (Table 9). When age B was considered, the children that presented two or three

possible factors had 5.1 times more possibility to develop pathologic root resorptions (Table 10).

**Table 7** – Association between the presence and absence of an explanatory variable with the presence of two or three variables in the development of pathologic root resorption, cohort age 18 months.

<i><b>Explanatory variables</b></i>	<i><b>without pathologic root resorption</b></i>		<i><b>with pathologic root resorption</b></i>	
	<i><b>n</b></i>	<i><b>%</b></i>	<i><b>n</b></i>	<i><b>%</b></i>
Absence or one variable	36	61	23	39
Two or three variables	09	29	22	71

$\chi^2= 8.316$ ;  $p<0.05$

**Table 8** – Association between the absence and presence of an explanatory variable with the presence of two or three variables in the development of pathologic root resorption, cohort age 52 months.

<i><b>Explanatory variables</b></i>	<i><b>without pathologic root resorption</b></i>		<i><b>with pathologic root resorption</b></i>	
	<i><b>n</b></i>	<i><b>%</b></i>	<i><b>n</b></i>	<i><b>%</b></i>
Absence or one variable	41	57.7	30	42.3
Two or three variables	04	21.1	15	78.9

Fisher Test;  $p<0.05$

**Table 9** – Univaried logistic regression test for the absence or presence of the association among the explanatory variables. Cohort age 18 months.

	<i><b>Or<sup>b</sup> (IC 95°)</b></i>	<i><b>p</b></i>
<b>Explanatory Variables</b>		0.005
0=none or one variable	1.0	
1=two or three variables	3.8 (1.5-9.7)	

b=rough value (univaried)

**Table 10** - Univariated logistic regression test for the absence or presence of the association among the explanatory variables. Cohort age 52 months.

	Or <sup>b</sup> (IC 95 <sup>o</sup> )	p
<b>Explanatory Variables</b>		0.008
0=none or one variable	1.0	
1=two or three variables	5.1 (1.5-17.0)	
b=rough value (univariated)		

When it was verified that the combination of explanatory variables had an important significance in the development of pathologic root resorptions, interaction was tested aiming to determine which associated variables presented interdependency in the development of pathologic root resorptions. Interactions both for ages A and B were done: (a) age over 18 or 52 months and complicated trauma; (b) age over 18 or 52 months and trauma recurrence and; (c) complicated trauma and trauma recurrence (attachments 7 and 8).

Values with statistical significance were observed in the interaction between age A and trauma type (OR=3.6 IC<sub>95%</sub> 1.2-11.1; p=0.025) and, age A and trauma recurrence (OR =3.3 IC<sub>95%</sub> 1.0-10.1; p=0.041) for the development of pathologic root resorptions (attachment 7).

Statistical significance for age A and trauma type (OR=4.6 IC<sub>95%</sub> 1.3-16.3; p=0.019) and, age A and trauma recurrence (OR=3.7 IC<sub>95%</sub> 1.0-13.6; p=0.046) was also verified in the interaction of possible factors associated to the development of inflammatory root resorptions (attachment 8) a

## DISCUSSION

The identification of possible factors associated to the development of pathologic root resorptions in traumatized primary teeth is essential to prevent the premature loss of these teeth and sequelae on the permanent successor tooth.

Before such factors are determined, the diagnosis of pathologic root resorption may be done by means of follow-up protocols, in which the patient is

submitted to regular clinical and radiographic exams aiming to identify the presence of resorptions in initial phases.

The results of this study showed that it was possible to identify more than 70% of the root resorptions during the first year after the trauma. This period may vary from one to 45 months.

When the types of resorptions are analyzed separately, it is observed that the time for the diagnosis of replacement root resorptions in primary teeth is different from what is reported for permanent teeth, for which a great part of the resorptions are diagnosed after the first year (15). According to reports in literature on the process of replacement root resorption, it is known that it may develop slowly and the diagnosis is done very long after the trauma, or it may occur quickly with the diagnosis done within few weeks (16). Once the remodeling process that leads to a replacement root resorption is initiated, it is unknown how long it takes for the dental tissue be completely substituted by bone (17,18).

In the cases of inflammatory root resorptions, the time for the diagnosis was also estimated in more than 70% in the first 12 months. The results are similar to those of other studies done on primary (11) and permanent teeth (19).

When the diagnosis time of replacement and inflammatory root resorptions was compared, it was not found statistically significant differences between the periods. For permanent teeth, inflammatory root resorptions are noticed in shorter time when compared to replacement resorptions (16,20).

Independently of the period root resorptions take to be noticed, what may be emphasized is the importance of following-up procedures for traumatized primary teeth (3,7,21-30). The early assistance and the following-up period may reduce complications that may occur because of pulp and periodontal ligament necrosis, what may take to the early loss of the tooth (1).

The prevalence of pathologic root resorptions, as a sequel present in traumatized primary teeth, was not found in literature. However, for permanent teeth it is reported that 4.7% of the luxations develop root resorptions caused by substitution (21). In primary teeth, among the sequels that were investigated by Soporowski et al (32) and Mortelliti and Needleman (33), replacement root resorptions corresponded to 7.9% and 23.4%, respectively. For inflammatory

root resorptions, Borum and Andreasen (11) found it in 14% of the cases, while Kenwood and Seow (22) identified it in only 7.2% of the cases.

The diagnosis of pathologic root resorptions is as important as the determination of the factors that will lead to it. Once such factors are identified, a differentiated protocol will be established for the cases that have identified factors. Therefore, patients with traumatized primary tooth demand more attention during the follow-up period, with shorter intervals between clinical and radiographic exams. On the other hand, children who do not present the associated factors for the development of pathologic root resorptions may have a follow-up protocol for these teeth with a greater interval between the visits to the dentist.

Based on studies developed on traumatized permanent teeth, root formation degree (7,11,29,34-37) and the trauma type, with or without dental displacement (3,7,11,13,28,29,31,35,36,37) were determined as possible associated factors to the development of pathologic root resorptions

According to the root formation degree, a tooth may be considered mature or immature. Immature tooth is defined when the root presents  $\frac{3}{4}$  of its length with open apices or when the root formation is complete, but the foramen is still ample. The authors infer that immature teeth present a greater possibility of keeping pulp vitality or even of having the revascularization of the neurovascular supply when compared to mature teeth in cases of traumatism (8). When the bundle is ruptured or the revascularization does not occur, the pulp tissue necroses and depending on the aggression intensity of the periapical tissues, a pathologic root resorption process is initiated. Based on this fact, it was determined as cohort point the age of 18 months, as this is the moment of the apex closure of the primary upper central incisors (11,38). In contrast to the results of the studies on permanent teeth (7,34-36), there was no association between the age (18 months) and the development of pathologic root resorptions. Only in the cases of age interaction with other factors (type and trauma recurrence) there was association with the presence of pathologic root resorption in the traumatized primary teeth examined in the present study.

Differently from permanent teeth, primary teeth present physiologic root resorption. Therefore, it was also adopted as a possible associated factor the age of 52 months, as in this period it is possible to observe radiographically, the

beginning of the physiologic root resorption in the upper central incisors (39). However, the findings of the current study showed that there is no relation between the age (52 months) and the development of pathologic root resorptions, even when there was the interaction of the age with other factors (type and trauma recurrence) different from results of Borum e Andreasen (11). This fact may be explained by the time the pathologic root resorption is diagnosed, which may vary from one to 45 months. Thus, the physiologic root resorption process may take the tooth to be exfoliated before the pathologic root resorption develops.

Trauma type was also adopted as a possible associated factor to the development of pathologic root resorptions in traumatized primary teeth. According to studies in traumatized primary teeth (17,36,40), in traumas that cause dental displacement with luxation, intrusion and extrusion (complicated traumas), the complications are more prevalent than in traumas without displacement, as in cases of crown fractures, concussion and subluxations (uncomplicated traumas). This occurs most probably due to the irreversible trauma of the vascular and periodontal ligament supply, uncomplicated trauma cases. Additionally the risk of bacterial infection due to the crown fracture with pulp exposition, suggests that this type of fracture may also be considered a complicated trauma (31).

It was observed in this study that the type of trauma considered apart from other variables did not seem to be related to the pathologic resorptions. Similar findings were reported by Soporowski et al (32). However, in the interaction of trauma type with the age of 18 months, statistical association with pathologic root resorptions was found. This is a relevant finding, since great part of dental professionals emphasize the following-up and the treatment of teeth affected by complicated traumas in detriment of those affected by uncomplicated traumas. Cases of avulsion followed by reimplants were excluded from this study because in this type of trauma, pathologic root resorption is always present, making any kind of comparison impossible.

It was verified presence of twice as bigger of resorption in the root surface in concussion traumas when compared to subluxations, in which mobility and gingival hemorrhage may be observed. The pressure Causes by hemorrhage inside the periodontal ligament opposed to the relief of pressure



due to the epithelial junction rupture, may explain these facts (13). Therefore, it is evident the necessity of following-up all types of traumas, since all of them are likely to develop pathologic root resorptions (11).

Through clinical observations done during the years the UFSC Protocol for Traumatized Primary Teeth has been used, it has been seen a great number of trauma recurrences among the assisted children, with some early losses of traumatized teeth. Literature shows that between 4.3% and 68% of the children present trauma recurrence in the primary dentition (13,19). Thus, the surveyed data evidenced that trauma recurrence in the same tooth increased the chances of developing pathologic root resorptions, considering the recurrence as either an isolated factor or associated to other factors. Therefore, during the interview of the patient in the first appointment, it is important to ask the parents or guardians about the occurrence of past traumas. During the following-up period, the professional must also ask about some other traumatisms occurred in the interval. This is an important procedure, due to the fact that, parents usually forget to inform about other traumas, especially if they occurred but did not result in aesthetical alteration or bleed. In cases where the tooth presented more than one trauma, the following-up procedures may be even stricter when compared to other factors.

More than just identifying the presence of possible factors, it is necessary and relevant to determine their combination. It was observed that in cases in which the combination of two or three factors was detected, there was a statistical significant difference as regards the development of pathologic root resorption when compared to cases with the presence of no factors or only one of them. Similarly, in the interaction of factors such as age over 18 months and complicated trauma, age over 18 months and trauma recurrence, it was verified that the presence of resorptions is greater than when the factors act isolated. This shows the interdependency of the factors in the development of pathologic root resorptions and also, more specifically, in the development of inflammatory root resorptions.

The results obtained in this study may contribute in an important form to clinical decisions as regards traumatized primary teeth, making possible further alterations in the UFSC Protocol for the Assistance of Traumatized Patients. Patients (41) who present associated factors to the development of pathologic

root resorptions have a following-up planning with recall examination intervals different from those of patients who do not present the associated factors, implementing a safer and more comfortable assistance for the children.

## **CONCLUSIONS**

1 – Trauma recurrence in the same tooth constitutes an associated factor to the development of pathologic root resorptions.

2 – The identification of two or three factors in a same case is associated to a greater chance for developing pathologic root resorptions.

## 2.3 REFERÊNCIAS

- 1- Al-Nazhan S, Andreasen JO, Al-Bawardi S, Al-Rouq S. Evaluation of the effect of delayed management of traumatized permanent teeth. J Endod 1995;21:391-393.
- 2- Qin M, Ge L, Bai R. Use of a removable splint in the treatment of subluxated and root fractured anterior permanent teeth in children. Dent Traumatol 2002; 18:81-85.
- 3- Osuji OO. Traumatized primary teeth in Nigerian children attending university hospital: the consequences of delays in seeking treatment. Int Dent J 1996; 46: 165-170.
- 4- Levine N, Paedo D. Injury to the primary dentition. Dent Clin North Am 1982; 26:461-480.
- 5- Croll TP, Pascon EA, Langeland K. Traumatically injured primary incisors: a clinical and histological study. ASDC J Dent Child 1987; 54:401-421.
- 6- Diab M, ElBadrawy HE. Intrusion injuries of primary incisors. Part II: Sequelae affecting the intruded primary incisors. Quint Int 2000; 31: 335-341.
- 7- Barnett F. The role of endodontics in the treatment of luxated permanent teeth. Dent Traumatol 2002;18:47-56.
- 8- Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 1. Diagnosis of healing complications. Endod Dent Traumatol 1995; 11:51-58.
- 9- Fuss Z, Tsesis I, Lin S. Root resorption – diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors. Dent Traumatol 2003; 19:175-182.
- 10- Holan G. Periodontal breakdown and pathologic root resorption of primary molars following traumatic injuries to the chin: case report. Pediatr Dent 1997;19:425-426.
- 11- Borum MK, Andreasen JO. Sequelae of trauma to primary maxillary incisors. I. Complications in the primary dentition. Endod Dent Traumatol 1998; 14: 31-44.

- 12-Andreasen FM, Andreasen JO. Diagnosis of luxation injuries: the importance of standardized clinical, radiographic and photographic techniques in clinical investigations. *Endod Dent Traumatol* 1985;1:160-9.
- 13-Andreasen FM. Transient root resorption after dental trauma: the clinicians's dilemma. *J Esthet Restor Dent* 2003;15:78-92.
- 14-Hosmer DW, Lemeshow S. *Applied logistic regression*. New York: Wiley, 1989.
- 15-Andreasen FM, Andreasen JO. *Texto e atlas colorido de traumatismo dental*. 3rd ed. São Paulo: Artmed; 2001. 770p.
- 16-Donaldson M, Kinirons MJ. Factors affecting the time of onset of resorption in avulsed and replanted incisor teeth in children. *Dent Traumatol* 2001;17:205-209.
- 17-Tronstad L. Root resorption – etiology, terminology and clinical manifestations. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4:241-252.
- 18-Consolaro A. *Reabsorções dentárias*. 1st ed. Maringá: Dental Press; 2002. 447p.
- 19-Andreasen JO. *Lesiones traumaticas de los dientes*. 3<sup>rd</sup> ed. Barcelona: Labor; 1984. 478p.
- 20-Buttke TM, Trope M. Effect of catalase supplementation in storage media for avulsed teeth. *Dent Traumatol* 2003; 19:103-108.
- 21-Fried I, Erickson P. Anterior tooth trauma in the primary dentition: incidence, classification, treatment methods and sequelae: a review of the literature. *ASDC J Dent Child* 1995; 62:256-261
- 22-Kenwood M, Seow WK. Sequelae of trauma to the primary dentition. *J Pedod* 1989; 13:230-238.
- 23-Hâyrinen-Imminen R, Sane J, Perkki K, Malmström M. A six-year follow-up study of sports-related dental injuries in children and adolescents. *Dent Traumatol* 1990; 6:208-212.
- 24-Crespi PV. Intrusive injuries to the dentition. *N Y State Dent J* 1992; 58:35-38.
- 25-Harding AM, Camp JH. Traumatic injuries in the preschool child. *Dent Clin North Am* 1995; 39: 817-835.

- 26-Wilson CF. Management of trauma to primary and developing teeth. Dent Clin North Am 1995; 39: 133-167.
- 27-Tahmassebi JF, O'Sullivan EA. Diagnosis and management of trauma to primary dentition. Dent Up 1999; 26:138-142.
- 28-Diab M, ElBadrawy HE. Intrusion injuries of primary incisors. Part I: Review and management. Quintessence Int 2000; 31:327-334.
- 29-Flores MT. Traumatic injuries in the primary dentition. Dent Traumatol 2002; 18:287-298.
- 30-Andreasen JO, Andreasen FM, Skeie A, Hjørting-Hansen E, Schwartz O. Effect of treatment delay upon pulp and periodontal healing of traumatic dental injuries – a review article. Dent Traumatol 2002;18:116-128.
- 31-Majorana A, Bardellini E, Conti G, Keller E, Pasini S. Root resorption in dental trauma: 45 cases followed for 5 years. Dent Traumatol 2003; 19:262-265.
- 32-Soporowski NJ, Allred EN, Needleman HL. Luxation injuries of primary anterior teeth prognosis and related correlates. Pediatr Dent 1994; 16: 96-101.
- 33-Mortelliti GM, Needleman HL. Risk factors associated with atypical root resorption of the maxillary primary central incisors. Pediatr Dent 1991; 13:273-277.
- 34-Rock WP, Gordon PH, Friend LA, Grundy MC. The relationship between trauma and pulp death in incisor teeth. Br Dent J 1974;19:136-236.
- 35-Andreasen FM, Pedersen BV. Prognosis of luxated permanent teeth--the development of pulp necrosis. Endod Dent Traumatol 1985;1:207-20.
- 36-Al-Badri S, Kinirons M, Cole B, Welbury R, Factors affecting resorption in traumatically intruded permanent incisors in children. Dent Traumatol 2002; 18:73-76.
- 37-Kenny DJ, Barret EJ. Recent development in dental traumatology. Pediatr Dent 2001; 23:464-468.
- 38-Lunt RC, Law DB. A review of the chronology of calcification of deciduous teeth. J Am Dent Assoc 1974; 89:599-606.
- 39-Daito M, Kawahara S, Kato M, Okamoto K, Imai G, Iieda T. Radiographic observations on root resorption in the primary dentition .J

- 40-Glendor ULF, Halling A, Andersson L, Andreasen JO, Klitz I. Type of treatment and estimation of time spent on dental trauma – A longitudinal and retrospective study. Swed Dent J 1998; 22: 47-60.
- 41-Cardoso M, Rocha MJC. Federal University of Santa Catarina (UFSC) follow-up management routine. Part 1. Dent Traumatol (no prelo).

**Figuras 1A e 1B**

**Figuras 2A e 2B**

**Figuras 3A e 3B**

**Figuras 4A e 4B**



**Figuras 5A e 5B**

**Figuras 5C e 5D**

## **2.5 ANEXOS**

### **2.5.1 ANEXO 1**

## **2.5.2 ANEXO 2**

### **2.5.3 ANEXO 3**

## 2.5.4 ANEXO 4

### 2.5.5 ANEXO 5

Associação entre a ausência e a presença de fatores de risco no desenvolvimento de reabsorção radicular patológica com a idade de coorte de 18 meses.

<i><b>variáveis explanatórias</b></i>	<i><b>sem reabsorção patológica</b></i>		<i><b>com reabsorção patológica</b></i>	
	<i><b>n</b></i>	<i><b>%</b></i>	<i><b>n</b></i>	<i><b>%</b></i>
Ausência	4	44,4	5	55,6
Presença	41	50,6	40	49,4

Teste Fischer com  $p=0,500$

### 2.5.6 ANEXO 6

Associação entre a ausência e a presença de fatores de risco no desenvolvimento de reabsorção radicular patológica com a idade de coorte de 52 meses.

<i><b>variáveis explanatórias</b></i>	<i><b>sem reabsorção patológica</b></i>		<i><b>com reabsorção patológica</b></i>	
	<i><b>n</b></i>	<i><b>%</b></i>	<i><b>n</b></i>	<i><b>%</b></i>
Ausência	19	61,3	12	38,7
Presença	26	44,1	33	55,9

$\chi^2= 2,411$ ;  $p=0,120$

### 2.5.7 ANEXO 7

Interação entre os fatores de risco no desenvolvimento de reabsorção radicular patológica.

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95,0% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
<b>IDADE A</b>	0,403	0,522	0,596	1	0,440	1,496	0,538	4,161
<b>TIPO TRAUMA</b>	0,560	0,478	1,370	1	0,242	1,750	0,686	4,467
<b>REINCIDÊNCIA</b>	0,937	0,499	3,523	1	0,061	2,551	0,959	6,785
<b>IDADE A e TIPO TRAUMA</b>	1,285	0,573	5,020	1	0,025	3,613	1,174	11,114
<b>IDADE A e REINCIDÊNCIA</b>	1,179	0,577	4,170	1	0,041	3,250	1,048	10,074
<b>TIPO TRAUMA e REINCIDÊNCIA</b>	0,767	0,741	1,071	1	0,301	2,154	0,504	9,207

### 2.5.8 ANEXO 8

Interação entre os fatores de risco no desenvolvimento de reabsorção radicular inflamatória.

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95,0% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
<b>IDADE A</b>	0,095	0,616	0,024	1	0,877	1,100	0,329	3,677
<b>TIPO TRAUMA</b>	0,885	0,563	2,474	1	0,116	2,423	0,804	7,300
<b>REINCIDÊNCIA</b>	1,349	0,579	5,428	1	0,020	3,854	1,239	11,991
<b>IDADE A e TIPO TRAUMA</b>	1,520	0,649	5,481	1	0,019	4,571	1,281	16,317
<b>IDADE A e REINCIDÊNCIA</b>	1,317	0,659	3,994	1	0,046	3,733	1,026	13,589

### **3 ARTIGO 2**

#### **3.1 VERSÃO EM PORTUGUÊS**

##### **ANÁLISE DE SOBREVIDA DE DENTES DECÍDUOS TRAUMATIZADOS TRATADOS ENDODONTICAMENTE**

##### **RESUMO**

O objetivo deste estudo foi verificar quais os fatores que interferem no sucesso do tratamento endodôntico de dentes decíduos traumatizados e determinar, através da Análise de Sobrevida, os índices de sucesso do tratamento proposto. A pesquisa foi realizada através na análise das fichas de traumatismo e as radiografias anexadas dos pacientes atendidos pelo Programa de Atendimento ao Paciente Traumatizado da Universidade Federal de Santa Catarina. Foram analisadas 41 fichas de pacientes com idade entre 10 e 60 meses, os quais receberam tratamento endodôntico em 51 dentes traumatizados, segundo as indicações do protocolo UFSC. Foram avaliados como possíveis fatores de interferência no sucesso do tratamento endodôntico: idade da criança no início do tratamento endodôntico (menor ou maior de 36 meses), tipo de trauma (leve ou severo), tipo de reabsorção radicular patológica (por substituição e inflamatória), localização da reabsorção radicular patológica (no terço apical ou no terço médio), reabsorção óssea (ausente ou presente), alteração do tecido mole (ausente ou presente), condição do tecido pulpar (vitalidade ou necrose) e reincidência de trauma (ausente ou presente). Através do teste do Qui-Quadrado ( $\chi^2=9,594$ ,  $p<0,05$ ) e da Análise de Sobrevida, verificou-se que a reincidência de trauma em um mesmo dente é um fator que interfere no sucesso do tratamento endodôntico. Foi observado também através da Análise de Sobrevida, que os índices de sucesso do tratamento endodôntico estabilizam-se a partir de 19 meses, mantendo-se até 48 meses de preservação. Também foi observado que a maioria dos insucessos ocorrem entre 7 e 12 meses a partir do início do tratamento endodôntico. Concluiu-se que o tratamento endodôntico de dentes decíduos traumatizados realizados segundo o protocolo UFSC possibilita a manutenção do dente traumatizado em condições aceitáveis na cavidade bucal até a sua reabsorção fisiológica e que a reincidência de trauma é um fator que leva ao insucesso do tratamento.



## INTRODUÇÃO

A atenção odontológica aos pacientes com traumatismo dental pode ser dividida em duas etapas distintas. A primeira, os tratamentos imediatos, que ocorre momentos após o trauma, com o exame clínico-radiográfico, reposicionamento dental (incluindo o reimplante) e ferulização, quando necessário. A segunda etapa, denominada de tratamento mediato, ocorre ao longo da preservação dos dentes traumatizados, os quais podem desenvolver alguma alteração patológica como necrose pulpar, abscesso, fístula, aumento de mobilidade, lesão periapical e reabsorções radiculares patológicas (1,2).

O tratamento proposto para dentes permanentes traumatizados que apresentam tais alterações é a endodontia. Para dentes decíduos, a literatura preconiza o tratamento endodôntico ou a exodontia. Os autores que adotam a exodontia como tratamento, alegam que a permanência do dente necrosado trará problemas ao sucessor permanente (3-11). Àqueles que realizam o tratamento endodôntico, baseiam-se na eliminação da infecção ou do tecido pulpar necrosado através do preparo biomecânico dos canais radiculares, promovendo as condições necessárias para manter o dente na cavidade bucal, sem causar prejuízos ao dente sucessor (12-24).

Apesar das divergências de opiniões, não há estudos de acompanhamento longitudinal em dentes decíduos traumatizados tratados endodonticamente, para determinar se há benefícios ou não em tratá-los. A avaliação do sucesso do tratamento em dentes portadores de seqüelas oriundas do trauma, como lesões periapicais e reabsorções patológicas também têm sido pouco pesquisadas (23).

Nos dentes com indicação para intervenção endodôntica, a presença de necrose pulpar, infecção, lesão periapical, reabsorções patológicas, podem interferir de forma direta ou indireta no processo de reparo após o tratamento realizado. Semelhante ao que ocorre com o prognóstico de dentes com indicação endodôntica pelo avanço da infecção, decorrente da lesão de cárie (25-27), o prognóstico de endodontias realizadas em dentes traumatizados também podem ser duvidosos. Isto devido aos danos que o próprio impacto do trauma causa nos tecidos, suscitando o aparecimento da reação inflamatória ou mesmo devido a presença de uma infecção posterior ao trauma.

O objetivo desta pesquisa foi determinar se as endodontias realizadas de acordo com o Protocolo UFSC para Tratamento de Paciente com Dentes Decíduos Traumatizados, permitiram a manutenção do dente traumatizado sem alterações clínicas ou radiográficas, bem como identificar, dentre os casos de insucesso, quais os fatores que interferiram no tratamento endodôntico.

## **METODOLOGIA**

A investigação foi realizada analisando os prontuários de 371 crianças atendidas pelo Programa de Atendimento ao Paciente Traumatizado no período de agosto de 1998 a março de 2004. Este Programa faz parte da Disciplina de Odontopediatria da Universidade Federal de Santa Catarina implementado em agosto de 1998. Todos os pacientes que possuem dentes traumatizados e procuram o atendimento odontológico na Universidade, são encaminhados a este Programa, que possui um protocolo de atendimento estabelecido, tanto para dentes permanentes quanto para dentes decíduos.

Os dentes decíduos traumatizados indicados para o tratamento endodôntico, são aqueles que apresentam fratura coronária e exposição pulpar, rarefação óssea periapical, presença de abscesso submucoso associado ou não a presença de fístula e reabsorção radicular patológica inflamatória (externa ou interna) e por substituição. Todos os dentes que apresentam um ou mais destes sinais clínicos e/ou radiográficos são tratados segundo o protocolo UFSC (2). Nos casos em que a reabsorção radicular é superior a 2/3, que há fratura corono-radicular ou mobilidade excessiva, o tratamento endodôntico está contra indicado, sendo a exodontia o tratamento de escolha.

Os dados foram coletados através das Fichas de Traumatismo dos pacientes atendidos pelo programa e da análise das radiografias anexadas. Quando analisados os casos dos dentes decíduos ainda em tratamento, avaliou-se a radiografia realizada imediatamente antes do início do tratamento endodôntico e a radiografia do curativo de hidróxido de cálcio mais recente. Nos casos em que o dente já havia sido obturado, avaliou-se a radiografia imediatamente antes ao início do tratamento endodôntico, radiografia da obturação e a última radiografia anterior a exodontia/exfoliação do dente

traumatizado. Nos casos em que o dente obturado estava presente na cavidade bucal, foi avaliada a última radiografia da preservação. Todas as análises foram realizadas com o auxílio de um negatoscópio e uma lupa por dois examinadores dependentes. Os dados coletados foram anotados em um quadro pré-elaborado para este fim (anexo 1).

Os critérios de inclusão para os pacientes fazerem parte deste estudo foram: ser cadastrado no Programa de Atendimento ao Paciente Traumatizado até março de 2004, estar ou ter sido submetido ao tratamento endodôntico segundo o Protocolo UFSC. Os critérios de exclusão foram: dados incompletos na Ficha de Traumatismo, pacientes que abandonaram o Programa, pacientes que realizaram o tratamento endodôntico seguindo outros protocolos, àqueles cujos dentes traumatizados apresentavam restauração anteriores ao trauma e pacientes com fratura radicular.

A população do estudo ficou constituída por 41 crianças com idade entre 10 e 60 meses atendidas no Programa, totalizando 51 dentes decíduos traumatizados.

Foram considerados os seguintes fatores clínicos-radiográficos como passíveis de interferir no tratamento endodôntico: idade da criança no momento da intervenção endodôntica (menor ou maior de 36 meses), tipo de trauma (leve e severo), tipo de reabsorção radicular patológica (inflamatória e por substituição), localização da reabsorção radicular patológica (terço apical ou terceiro médio), reabsorção óssea associada à reabsorção radicular (presente ou ausente), abscesso submucoso e/ou fístula (presente ou ausente), condição pulpar (vitalidade e necrose), reincidência do trauma (ausente ou presente). Quando os dados coletados não se enquadravam nas classificações citadas anteriormente, foram denominados de “outros” (figuras 1-7).

A idade da criança no momento da intervenção endodôntica foi classificada em menor ou igual a 36 meses e maior de 36 meses. Os tipos de trauma foram classificados como leve (fraturas coronárias sem exposição pulpar, concussão e subluxação) e severo (fratura coronárias com exposição pulpar, intrusão, extrusão e avulsão). A reabsorção por substituição foi caracterizada radiograficamente pela perda de estrutura radicular e substituição desta por tecido ósseo (zona apical radiopaca sem relação com o germe do

dente permanente) e a reabsorção inflamatória foi caracterizada pela perda de tecido radicular associada a perda de tecido ósseo (zona radiolúcida periapical sem relação com o germe do dente permanente).

O tecido pulpar no momento da abertura endodôntica foi considerado vital quando apresentou algum sinal de sangramento, independente da quantidade ou coloração (vermelho cianótico, amarelado, vermelho claro). Naqueles casos em que o tecido pulpar possuía corpo, porém encontrava-se totalmente esbranquiçado devido ao rompimento do feixe vâsculo-nervoso (geralmente caracterizando necrose asséptica), e àqueles em que o tecido pulpar encontrava-se desorganizado com aspecto liquefeito (geralmente necrose séptica), foram classificados como necrosados. Outro dado também coletado foi a ocorrência da reincidência do traumatismo dental antes, durante ou mesmo após a realização do tratamento endodôntico.

O tratamento endodôntico foi considerado satisfatório nos casos de pacientes que apresentavam: (a) dente com tratamento endodôntico que permaneceu em boca até que o sucessor permanente estivesse no estágio 6 ou 7 de *Nolla*; (b) dente com tratamento endodôntico finalizado, porém ainda em boca sem sinais de alteração patológicas, com o dente permanente sucessor aquém do estágio 7 de *Nolla* e; (c) dente decíduo ainda em tratamento endodôntico (curativo de hidróxido de cálcio) e sem nenhum sinal de alteração patológica, isto é, ausência de rarefação óssea periapical pelo reparo da lesão preexistente ou o não aparecimento de lesão após a intervenção ou ainda desaceleração da reabsorção radicular patológica (figuras 8-9).

O Teste Qui-Quadrado foi utilizado para avaliar os possíveis fatores que interferem no tratamento endodôntico. Também, foi aplicada a Análise de Sobrevida com a finalidade de investigar o tempo de permanência dos dentes tratados endodonticamente. Primeiramente, utilizou-se o método atuarial para determinar a estimativa de probabilidade de permanência dos dentes de forma geral e para cada um dos possíveis fatores de interferência. Após, aplicou-se o teste de Mantel-Haenszel para comparar as duas distribuições (ponto de coorte) da análise de sobrevida de cada um dos possíveis fatores que poderiam estar interferindo no tratamento endodôntico.

Conforme resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS), de 10 de outubro de 1996, o projeto de pesquisa foi submetido à análise e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Catarina sob o parecer de número 174/2003 (anexo 2).

## RESULTADOS

Das 41 crianças que integraram o grupo de estudo, 51,2% eram do sexo masculino e 48,8% do sexo feminino. Dentre estas, 10 apresentaram dois dentes traumatizados, totalizando 51 dentes decíduos traumatizados analisados. Do total de 51 dentes, os mais atingidos foram o 51 e o 61 com 49% e 47,1% dos casos respectivamente. Em relação à idade das crianças no momento do início do tratamento endodôntico, 18% apresentavam a idade menor ou igual a 36 meses enquanto 82% tinham idade superior a 36 meses, com uma média de 46 meses.

Quanto ao tipo de trauma, 56,9% foram acometidos por trauma leves, enquanto 43,1% por traumas severos. Para o tipo de reabsorção radicular identificada, 27,5% eram reabsorções por substituição e 66,7% inflamatórias externas das quais 47,1% estavam localizadas no terço apical e 39,2% no terço médio. Em 45,1% dos casos, verificou-se reabsorção óssea associada a reabsorção radicular.

Verificou-se que 80,4% dos casos não foi identificado a presença de abscesso submucoso e/ou fístula. Após a realização do acesso a câmara pulpar, verificou-se o tecido pulpar apresentava-se vital em 33,3% e 66,7% necrosados.

Dentre os 51 dentes, 43,1% relataram reincidência de trauma sobre o mesmo dente antes ou após o início do tratamento endodôntico. Nove destes casos, o novo trauma levou a extração imediata do elemento dental (durante ou após o tratamento endodôntico) devido ao intenso comprometimento dos tecidos de sustentação.

Em 64,7% dos casos, o tratamento endodôntico foi considerado sucesso, enquanto que 35,3% dos casos foi considerado insucesso. A tabela 1 descreve o percentual de sucesso e insucesso para cada um dos fatores passíveis de interferir no tratamento endodôntico.

Através do teste do Qui-quadrado foi possível associar o sucesso e o insucesso do tratamento com cada um dos fatores passíveis de interferir na endodontia dos quais somente a reincidência do trauma no mesmo dente apresentou valores estatisticamente significantes. Dentre os demais fatores como tipo de trauma, presença de lesão periapical, presença de abscesso submucoso e/ou fístula e condição do tecido pulpar, não foi encontrado associação estatística (tabela 2).

**Tabela 1:** Descrição dos fatores que podem interferir no sucesso do tratamento endodôntico dos dentes decíduos traumatizados segundo o Protocolo UFSC (n=51).

<i><b>Fatores</b></i>	<i><b>Sucesso</b></i>	<i><b>Insucesso</b></i>
<b>Idade no início da endodontia</b>		
≤36 meses	05 (55,5%)	04 (44,5%)
>36 meses	28 (68,3%)	13 (31,7%)
outros	01 (100%)	00
<b>Tipo de trauma</b>		
leve	18 (62,1%)	11 (37,9%)
severo	15 (68,2%)	07 (31,8%)
<b>Tipo de reabsorção radicular</b>		
por substituição	09 (64,3%)	05 (35,7%)
inflamatória	21 (61,8%)	13 (38,2%)
outros	03 (100%)	00
<b>Localização da reabsorção radicular patológica</b>		
um terço radicular	15 (62,5%)	09 (37,5%)
dois terços radicular	13 (65%)	07 (35%)
outros	05 (71,4%)	02 (28,6%)
<b>Reabsorção óssea</b>		
ausente	21 (75%)	7 (25%)
presente	12 (52,2%)	11 (47,8%)
<b>Alteração tecido mole</b>		
ausente	26 (63,4%)	15 (36,6%)
presente	07 (70%)	03 (30%)
<b>Condição pulpar</b>		
vitalidade	11 (64,7%)	06 (35,3%)
necrose	22 (64,7%)	12 (35,3%)
<b>Reincidência do trauma</b>		
ausente	24 (82,8%)	05 (17,2%)
presente	09 (40,9%)	13 (59,1%)

**Tabela 2:** Aplicação do teste do Qui-Quadrado para determinar o(s) fator(es) que interfere(m) no sucesso do tratamento endodôntico em dentes decíduos traumatizados.

<b>Associação</b>	<b><math>\chi^2</math></b>	<b>p</b>
Sucesso X idade no início da endodontia (36m)	0,534	0,465
Sucesso X tipo de trauma	0,205	0,651
Sucesso X tipo de reabsorção radicular patológica	0,027	0,870
Sucesso X localização da reabsorção radicular	0,029	0,864
Sucesso X presença de reabsorção óssea	2,881	0,090
Sucesso X condição do tecido mole	0,153	0,696
Sucesso X condição pulpar	0,000	1,000
Sucesso X reincidência	9,594	0,002

Foi realizada a análise de sobrevida dos dentes que foram tratados endodonticamente. Pode-se observar na tabela 3 que a maioria dos insucessos do tratamento ocorreu no primeiro ano, sendo que após 18 meses, o número de sucessos estabilizou-se. Isto é, verifica-se que a partir dos 19 meses, nenhum caso de insucesso foi registrado, mantendo-se o sucesso do tratamento em 65% dos casos até 48 meses.

**Tabela 3:** Análise de sobrevida para os dentes que foram submetidos ao tratamento endodôntico (n=51).

<b>período (meses)</b>	<b>Dentes (n)</b>	<b>Insucessos (n)</b>	<b>Perdas</b>	<b>Insucesso (%)</b>	<b>Sucesso (%)</b>	<b>% cumulativa</b>
0 a 6	51	3	0	06	94	94
7 a 12	48	9	0	19	81	76
13 a 18	39	4	0	10	90	69
19 a 24	35	2	0	06	94	65
25 a 30	33	0	0	00	100	65
31 a 36	33	0	0	00	100	65
37 a 42	33	0	0	00	100	65
43 a 48	33	0	0	00	100	65

Também foi realizada a análise de sobrevida para cada um dos possíveis fatores que interferem no tratamento endodôntico. Verifica-se na tabela 4 as porcentagens cumulativas de sucesso do tratamento endodôntico



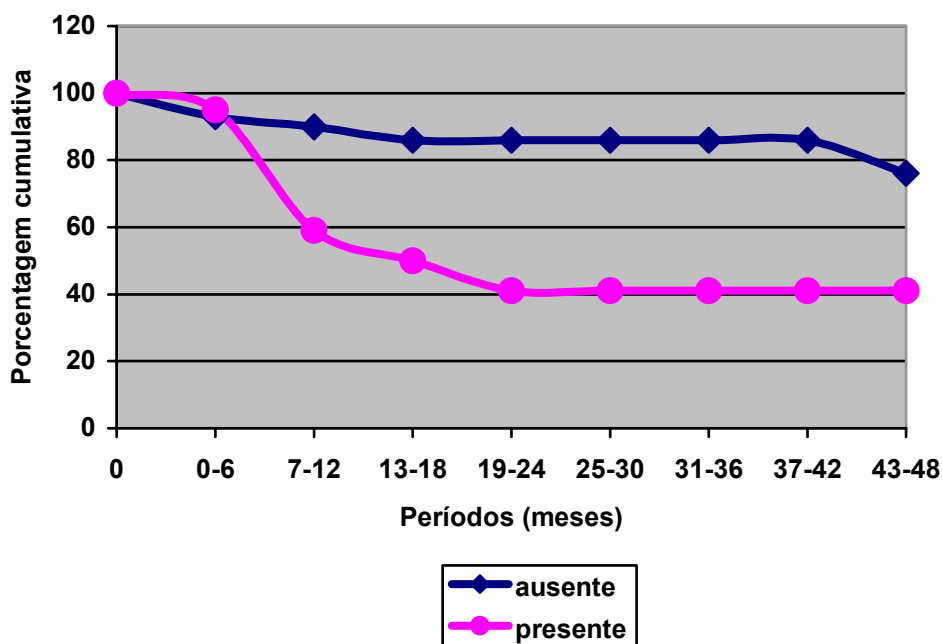
em cada um dos períodos para cada um dos possíveis fatores. Pode-se observar que, como demonstrado na tabela 3, a porcentagem de sucesso manteve-se estável a partir dos 19 meses para todos os possíveis fatores associados. Para alguns dos fatores, a estabilização do sucesso foi observada a partir dos 13 meses após o início do tratamento endodôntico (tabela 4).

Aplicou-se, então, o teste de Mantel-Haenszel com o objetivo de verificar a diferença estatística entre as tábuas de sobrevida de cada um dos possíveis fatores (anexo 3, 4, 5, 6, 7). Verificou-se apenas diferença estatística para a reincidência do trauma, podendo ser observado no gráfico 1. Isto é, ao compararmos o sucesso do tratamento endodôntico entre os casos sem e com relato de reincidência de trauma sobre o mesmo dente, observou-se um maior número de sucesso, com diferença estatística, nos casos onde não houve a reincidência do trauma.

**Tabela 4:** Porcentagem cumulativa da análise de sobrevida dos possíveis fatores passíveis de interferir no tratamento endodôntico (n=51).

Possíveis fatores associados	Porcentagem cumulativa								p
	0-6m	7-12m	13-18m	19-24m	25-30m	31-36m	37-42m	43-48m	
<b>Idade (n=50)</b>									n.s
< 36 meses	100%	89%	78%	56%	56%	56%	56%	56%	
> 36 meses	93%	76%	68%	68%	68%	68%	68%	68%	
<b>Tipo de trauma (n=51)</b>									n.s
leve	97%	83%	69%	62%	62%	62%	62%	62%	
severo	91%	77%	68%	68%	68%	68%	68%	68%	
<b>Reabsorção radicular (n=48)</b>									n.s
Por substituição	100%	79%	64%	64%	64%	64%	64%	64%	
Inflamatória	91%	74%	68%	62%	62%	62%	62%	62%	
<b>Localização reabsorção (n=44)</b>									n.s
terço apical	92%	67%	67%	63%	63%	63%	63%	63%	
terço médio	100%	90%	70%	65%	65%	65%	65%	65%	
<b>Reabsorção óssea</b>									n.s
Ausente	87%	61%	61%	52%	52%	52%	52%	52%	
Presente	100%	79%	64%	64%	64%	64%	64%	64%	

<b>Alteração tecido mole</b>									n.s
Ausente	93%	76%	66%	63%	63%	63%	63%	63%	
Presente	100%	80%	80%	70%	70%	70%	70%	70%	
<b>Condição pulpar (n=51)</b>									n.s
vital	94%	82%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	
necrose	94%	74%	71%	65%	65%	65%	65%	65%	
<b>Reincidência</b>									0,01
Ausente	93%	90%	86%	86%	86%	86%	86%	86%	
Presente	95%	59%	50%	41%	41%	41%	41%	41%	



**Gráfico 1:** Curva de sobrevivência para a reincidência do traumas ( $p < 0,001$ ).

## DISCUSSÃO

A temporalidade do dente decíduo na cavidade bucal, associada ao comportamento da criança diante do atendimento odontológico, tem sido considerado como razões para que profissionais se distanciem de protocolos de atenção ao dente traumatizado, principalmente quando há o aparecimento de seqüelas que evidenciam o comprometimento pulpar e a necessidade de intervenção endodôntica.

A literatura relata poucos trabalhos relacionados a acompanhamentos longitudinais de dentes decíduos traumatizados e poucos trabalhos, analisando os dentes tratados endodonticamente com preservação até o irrompimento do sucessor permanente (23). A maioria dos autores indica a exodontia dos dentes decíduos traumatizados que apresentam envolvimento pulpar, alegando o risco de seqüelas ao germe do dente permanente sucessor (3-11).

Esta forma simplista de atendimento tem acarretado perdas precoces do dente decíduo (13), cujas conseqüências ao sistema estomatognático ainda são imprevisíveis (9). Entretanto, as repercussões na sociabilização da criança são previsíveis pelos psicólogos, inclusive porque há dificuldades técnicas e operacionais para a colocação de aparatos protéticos (4,13,28,29).

Qualquer tratamento de saúde realizado em crianças, principalmente aquelas com idade inferior a 36 meses, apresenta dificuldades na sua realização tendo em vista a baixa capacidade de compreensão do indivíduo (8,11,30,31). Mesmo assim, parece haver uma menor aceitação frente aos tratamentos propostos na odontopediatria quanto comparado aos tratamentos realizados por outras áreas de saúde, tanto por parte dos responsáveis quanto dos próprios profissionais. É pertinente questionar: Qual a importância da permanência do dente decíduo para a unidade dente decíduo/germe do permanente (valor estratégico)? Para o sistema estomatognático? Qual o risco-benefício? Qual o custo-benefício? E por fim, mas não menos importante: Qual o tipo de tratamento que os pais querem para os seus filhos após serem esclarecidos sobre os riscos e os benefícios do tratamento endodôntico ou da exodontia?

Os pais que buscam atendimento no Programa de Atendimento ao Paciente Traumatizado o fazem de livre demanda, sendo esclarecidos sobre as questões mencionadas anteriormente, constituindo a partir disso, independente da opção de tratamento, parceiros na manutenção da saúde dos seus filhos.

A terapia pulpar em dentes decíduos tem por objetivo prevenir a perda precoce do dente, e mantê-lo, preservando a sua função e estética dental, sem comprometer a saúde do germe do dente sucessor (12,14,15,17,22,23,32-34).

Em certos casos, o tratamento endodôntico não consegue alcançar o seu objetivo, e o dente decíduo traumatizado é extraído. Já está determinado na literatura algum fator que levam ao insucesso do tratamento endodôntico

(25-27,35). Por outro lado, não se tem esclarecido nos casos de trauma em dentes decíduos, quais destes fatores poderiam interferir no sucesso do tratamento. Portanto, a partir da pesquisa bibliográfica e de constatações clínicas do Procoloco UFSC, determinou-se alguns dos fatores passíveis de interferir no tratamento endodôntico como a idade no início do tratamento endodôntico, tipo de trauma (figuras 6 e 7), tipo de reabsorção radicular patológica (figura 3), localização da reabsorção radicular (figura 1 e 2), presença de reabsorção óssea (figura 4), presença de abscesso submucoso e/ou fístula (figura 5), condição do tecido pulpar e reincidência do trauma.

Em relação à idade da criança no início do tratamento endodôntico, a escolha do ponto de corte de 36 meses foi considerada, pois até esta idade, a criança ainda é considerada bebê para a odontopediatria. Assim, é necessária a utilização de manobras especiais tendo em vista a dificuldade no tratamento curativo (33). Acima de 36 meses existe, na maior parte dos casos, a colaboração da criança, possibilitando uma melhor aceitação dos tratamentos, incluindo o tratamento endodôntico, através do uso de técnicas de condicionamento (6,7,11,23). De qualquer forma, independente da idade da criança, a participação dos pais ou responsáveis é essencial em qualquer etapa do tratamento odontológico. Apesar disto, a idade do início da intervenção endodôntica não foi um fator significativo no sucesso do tratamento dos dentes decíduos traumatizados.

Da mesma forma, o tipo de trauma também foi escolhido como possível fator de interferência. Nos estudos em dentes permanentes, autores indicam que traumas com deslocamento dental há um maior comprometimento da superfície radicular e ligamento periodontal, levando a reabsorções patológicas que, em muitos casos, interferem no prognóstico (16,34,36,37). Neste estudo não houve diferença significativa entre os tipos de trauma no sucesso do tratamento endodôntico quando comparado os traumas leves e severos.

Diante das reabsorções radiculares por substituição e inflamatória, existem diferentes propostas de tratamento: preservação, tratamento endodôntico e exodontia. Quando há a presença de reabsorção radicular inflamatória, existe um consenso na literatura que a exodontia ou a endodontia está indicada (38,39). Quanto à reabsorção radicular por substituição, alguns autores não a consideram indicação ao tratamento endodôntico (40-44). Esta

diferença existe, pois se acredita que a reabsorção inflamatória está relacionada com a necrose pulpar, enquanto na reabsorção radicular por substituição, a vitalidade do tecido pulpar pode estar mantida.

No Protocolo UFSC de Tratamento ao Paciente Traumatizado, existem duas situações distintas para a reabsorção radicular por substituição. Primeiramente, existem casos onde a reabsorção por substituição é diagnosticada nas paredes laterais da raiz, mas a integridade do canal radicular é mantida, pois a polpa permanece vital. Quando há vitalidade do tecido pulpar, existe a presença de uma camada de odontoblastos que separam tecido pulpar da pré-dentina. Como as células clásticas só têm capacidade de reabsorver tecido mineralizado, o canal radicular é preservado (45,46). As observações radiográficas sugerem que quando tratamento endodôntico foi realizado nestes casos, houve a aceleração da reabsorção patológica, o que levou a perda dental precoce. Talvez isto possa ser explicado, pois, durante a instrumentação do canal radicular, junto com a remoção da polpa, a camada de odontoblasto também é removida, permitindo que a reabsorção patológica invada a região do canal radicular. Por isso, o tratamento endodôntico não é indicado nestes casos.

Por outro lado, há casos onde a reabsorção por substituição está presente na região apical, sendo o canal radicular incorporado no processo da reabsorção, sugerindo que o tecido pulpar está necrosado (46). Nesta situação, a endodontia é indicada.

Em relação a localização da reabsorção radicular alguns autores citam que a presença de reabsorção patológica é uma das contra-indicações do tratamento endodôntico (6,15,18,47). Esta pesquisa verificou sucesso no tratamento endodôntico tanto para os dentes onde a reabsorção localizava-se no terço apical quanto no terço médio. Isto indica que, mesmo nos casos que a reabsorção patológica atinge a metade da raiz, o tratamento endodôntico ainda é capaz de manter o dente em condições saudáveis na cavidade bucal. Nos casos em que a reabsorção está localizada no terço cervical, o protocolo UFSC, assim como os autores indicam a exodontia, pois a manutenção dental permitiria o acesso de microorganismos pelo sulco gengival.

Autores como Joho e Marechaux (3), Sonis (5), Wilson (48), contra-indicam a endodontia em casos de necrose pulpar, evidenciada pela presença

de lesão periapical e de abscesso submucoso e/ou fístula. Nossos achados mostraram que a necrose pulpar associada ou não a presença de lesão periapical e abscesso submucoso e/ou fístula não são fatores que contra indicam o tratamento endodôntico, já que não houve diferença quando comparado com o grupo de dentes que apresentavam vitalidade, resultado este que vai de encontro com outras pesquisas (21).

A preocupação da maioria dos profissionais é quanto a possíveis seqüelas sobre o germe do permanente sucessor (9,11,49). Dos 51 casos tratados endodonticamente nesta pesquisa, mais da metade já apresentam o germe do dente permanente em boca, sendo que nenhum dos casos apresentou comprometimento na estrutura dental. Deve ficar claro que o tratamento endodôntico é capaz de remover a causa que gerou a lesão periapical, isto é, remover o tecido pulpar necrosado, infectado ou não. Uma vez removida a causa, há possibilidade de reparo da lesão, preservando o germe do dente permanente. É importante enfatizar que a manutenção de um dente necrosado sem o tratamento endodôntico ou mesmo com o tratamento realizado de forma inadequada poderá trazer seqüelas ao germe (19).

A reincidência do trauma em um mesmo dente não foi avaliada em dentes permanentes. Observações clínicas obtidas através do Protocolo UFSC, mostraram que um grande número de crianças sofre reincidência de trauma, sendo que muitos destes dentes são perdidos precocemente (50,51). Desta forma, a reincidência do trauma também foi considerada um fator passível de interferir no sucesso da endodontia. Esta pesquisa mostrou que os dentes com mais de um trauma apresentam um maior índice de insucesso ao tratamento endodôntico, independente se os traumas ocorreram antes ou após o início do tratamento. Ficou evidente que dentes com reincidência do trauma permaneceram menor tempo na cavidade bucal (precisaram ser extraídos) quando comparado a dentes que sofreram apenas um traumatismo.

No momento em que o odontopediatra é solicitado para intervir em um dente decíduo traumatizado, ele deverá alertar os pais quanto às possibilidades de reincidência do trauma e as conseqüências que isto poderá gerar para a criança e para o prognóstico do tratamento endodôntico do dente decíduo. Por outro lado, quanto aos casos de dentes decíduos traumatizados que já chegam com história de mais de um trauma, o profissional deve alertar os pais das

poucas chances de sucesso que o tratamento endodôntico oferece nestas situações.

Através da análise de sobrevida, observou-se que o sucesso do tratamento endodôntico manteve-se estável a partir dos 19 meses até 48 meses após o início do tratamento. Estes dados só são possíveis de serem verificados quando existe a preservação dos casos tratados. A maior parte dos estudos na literatura apresenta um tempo de preservação curto e, em alguns casos, não há o acompanhamento do tratamento. Neste estudo observou-se que a maioria dos insucessos no tratamento endodôntico ocorrem entre 7 e 12 meses após o início do tratamento. Se o tempo de preservação adotado por esta pesquisa fosse de seis meses, por exemplo, com certeza os índices de sucesso do Protocolo UFSC seria superior, apesar de que não demonstrariam a realidade dos casos.

Esta análise também confirmou que a reincidência de trauma pode ser considerada um fator de interferência no tratamento endodôntico de dentes decíduos traumatizados. Dentre os casos de insucesso verificados neste estudo, metade ocorreu em dentes com reincidência de trauma.

A Análise de Sobrevida, apesar de não ser utilizada com frequência em pesquisas odontológicas, é observada comumente em estudos na área médica. A utilização de tal teste estatístico exige a preservação dos casos tratados. Como esta não é uma prática corriqueira dentro da odontologia, talvez seja esta a explicação de poucos estudos utilizando este tipo de análise. A preservação dos casos nos permite, através da análise de sobrevida, verificar o sucesso ou o fracasso do tratamento proposto.

A preservação de qualquer tratamento curativo, incluindo o tratamento endodôntico, é vital para determinar até que ponto a técnica aplicada oferece benefícios ao paciente. Sendo o objetivo final do tratamento endodôntico a manutenção do dente traumatizado na cavidade bucal até o irrompimento do dente sucessor (17), a preservação deve ser realizada até este período. A permanência do dente por tempo inferior ao ciclo biológico do dente decíduo aponta para o insucesso do tratamento. Desta forma, qualquer que seja a técnica ou o protocolo de tratamento instituído para dentes decíduos traumatizados, a preservação destes deve, necessariamente, fazer parte

através de acompanhamento clínico e radiográfico determinado por um protocolo pré-estabelecido (52).

## **CONCLUSÕES**

- 1- A reincidência de trauma em um mesmo dente é um fator que interferiu no sucesso do tratamento endodôntico de dentes decíduos traumatizados.
- 2- O tratamento endodôntico em dentes decíduos traumatizados realizado pelo Protocolo UFSC apresenta índices de sucesso que respaldam a sua aplicabilidade clínica.



### 3.2 VERSÃO EM INGLÊS

#### **SURVIVAL ANALYSIS OF TRAUMATIZED PRIMARY TEETH ENDODONTICALLY TREATED**

##### **ABSTRACT**

The objective of this study was to verify which factors interfere with the success of the endodontic treatment of traumatized primary teeth and to determine, through the Survival Analysis, the success level of the proposed treatment. The research was conducted through the analysis of traumatism dental record and attached radiographic exams of patients assisted by the Assistance Program for the Traumatized Patient of the Federal University of Santa Catarina. 41 dental records of patients aged between 10 and 60 months were analyzed. These patients had their traumatized teeth endodontically treated (n=51), according to the indications of the UFSC protocol. Age of the child at the beginning of the endodontic treatment (over or below 36 months), trauma type (uncomplicated or complicated) pathologic root resorption type (replacement or inflammatory), localization of the pathologic root resorption (in the apical third or in the middle third), bone resorption (absent or present), alteration of the soft tissue (absent or present), condition of the pulp tissue (vitality or necrosis) and trauma recurrence (absent or present) were evaluated as possible interference factors in the success of the endodontic treatment. Through the Chi-Square Test ( $\chi^2 = 9.594$ ,  $p < 0.05$ ) and the Survival Analysis, it was verified that the trauma recurrence in the same tooth is a factor that interferes with the success of the endodontic treatment. It was also observed through the Survival Analysis, that the levels of success of the endodontic treatment were established from the nineteenth month and were kept until 48 months of follow-up. It was verified that most of the failures happened between the seventh and twelfth months, counting from the beginning of the endodontic treatment. It was concluded that the endodontic treatment of traumatized primary teeth, done according to the UFSC protocol, leads to the maintenance of the traumatized tooth in acceptable conditions in buccal cavity until its physiologic resorption, and that trauma recurrence is a factor that leads to treatment failure.

## INTRODUCTION

The attention directed to patients affected by dental traumatism may be divided into two different steps. The first one consists of immediate treatments that occur moments after the trauma, by means of clinical-radiographic exams, dental replacement (including reimplant) and splint, when necessary. The second one, called mediate treatment, occurs along with the follow-up period of traumatized teeth, which may develop some kind of pathologic alteration such as pulp necrosis, abscess, fistula, mobility increase, periapical lesion and pathologic root resorptions (1,2).

The proposed treatment for traumatized permanent teeth that exhibit such alterations is the endodontic treatment. For primary teeth, literature presents either the endodontic treatment or the extraction of the affected tooth. The authors that adopt the extraction as the treatment of choice advocate that the maintenance of the tooth affected by necrosis will bring problems to the succeeding permanent tooth (3-11). Those that choose the endodontic treatment are based on the elimination of either the infection or the necrotic pulp tissue through the biomechanical preparation of the root canal providing the necessary conditions to keep the tooth in buccal cavity, without any kind of damage to the succeeding tooth (12-24).

Although opinions diverge, there are a few longitudinal follow-up studies on traumatized primary teeth endodontically treated, to determine whether or not there are benefits in treating them. The evaluation of the success of treating teeth affected by sequels deriving from traumas, such as periapical lesions and pathologic resorptions, has been a little researched (23).

In teeth indicated for endodontic therapy, the presence of pulp necrosis, infection, periapical lesion or pathologic root resorptions, may interfere directly or indirectly with the repair process after the treatment. Similarly to what occurs to the prognostic of teeth with endodontic indication due to the infection level, deriving from caries lesion (25-27), the prognosis of endodontic treatments done in traumatized teeth may also be doubtful. This may occur because of the damage that trauma impact causes in the tissues, leading to inflammatory reactions, or even because of the presence of an infection that occurred after the trauma.

The objective of this study was to determine if the endodontic treatments done according to the UFSC Protocol for the Treatment of Patients with Traumatized Primary Teeth allowed the maintenance of the traumatized tooth in the buccal cavity without radiographic or clinical sequels, as well as to identify, among the failure cases, which factors interfered with the endodontic treatment.

## **METHODOLOGY**

The investigation was carried out through the analysis of 371 dental reports of children assisted by the Assistance Program for the Traumatized Patient between August 1998 and March 2004. This Program is part of the Pediatric Dentistry Department of the Federal University of Santa Catarina implemented in August 1998. All the patients with traumatized teeth that seek for dental treatment in the University are referred to this Program, which has an established assistance protocol, both for permanent and for primary teeth.

The traumatized primary teeth indicated for endodontic treatment are those who present coronal fracture and pulp exposition, periapical bone rarefaction, submucosal abscess presence associated or not to the presence of fistula and inflammatory (external or internal) or replacement root resorptions. All the teeth that present one or more of these clinical and/or radiographic signals are treated according to the UFSC protocol (2). In the cases in which the root resorption is over 2/3, there is a coronal root fracture or excessive mobility, the endodontic treatment is counter-indicated. In such cases the extraction is the treatment of choice.

The data were collected through the analysis of the Traumatism Dental Reports of the patients assisted by the program and the analysis of radiographic exams. Primary teeth that were under treatment in the moment of the analysis had the x-ray exam done immediately before the beginning of the endodontic treatment and the most recent x-ray exam of the calcium hydroxide dressing was evaluated. In the cases where the tooth had already been restored, the x-ray exam done immediately before the beginning of the endodontic treatment, at the moment of the obturation and the last x-ray exam before the extraction/exfoliation of the traumatized tooth were evaluated. In the cases the restored tooth was present in the buccal cavity, the last follow-up radiographic

exam was evaluated. An x-ray viewing box and a magnifying lens were used by two dependent examiners in all analyses. The gathered data were copied in a pre-elaborated table (attachment 1).

The criteria for the inclusion of patients in this study were: be a patient of the Assistance Program for the Traumatized Patient up to March 2004, be or have been on endodontic treatment according to the UFSC protocol. The exclusion criteria were: incomplete data in the Traumatism Dental Report, patients who gave up the Program, patients who were submitted to endodontic treatment according to other protocols, those whose traumatized teeth presented old restorations and patients with root fracture.

The study population was constituted of 41 children aged between 10 and 60 months assisted by the Program, totalizing 51 traumatized primary teeth.

The following clinical-radiographic factors were considered as being possible interference factors in the endodontic treatment: age of the child in the moment of the endodontic intervention (below or over 36 months), trauma type (uncomplicated or complicated), pathologic root resorption type (replacement or inflammatory), localization of the pathologic root resorption (apical third or middle third), bone resorption associated to root resorption (present or absent), submucosal abscess and/or fistula (present or absent), pulp condition (vitality and necrosis), trauma recurrence (present or absent). When the collected data did not fit the mentioned classifications, they were called "other" (figures 1-7).

The age of the child at the moment of the endodontic intervention was classified as below or equal to 36 months and over 36 months. The trauma types were classified as uncomplicated (coronal fractures without pulp exposition, concussion and subluxations) and complicated (coronal fracture with pulp exposition, intrusion, extrusion and avulsion). Replacement resorption was characterized radiographically by the loss of root structure and its substitution for bone tissue (radiopaque apical zone without relation to the permanent tooth germ) and inflammatory resorption was characterized by the loss of root tissue associated to the loss of bone tissue (periapical radiolucency zone without relation to the permanent tooth germ).

Pulpal tissue at the moment of the endodontic opening was considered vital when it presented any signal of bleeding, independent of quantity or color

(cyanotic red, yellowish or light red). In the cases in which pulpal tissue had “body” but was totally white due to the rupture of the nervous-vascular bundle (generally characterizing aseptic necrosis), and in those in which pulpal tissue was disorganized with a liquefied aspect (generally septic necrosis) were classified as affected by necrosis. Another collected datum was the occurrence of recurrent dental traumatism before, during and even after the endodontic treatment.

Endodontic treatment was considered satisfactory in the cases the patients presented: (a) endodontically treated tooth that was kept in the mouth until the succeeding permanent tooth reached Nolla stages 6 or 7; (b) tooth submitted to a endodontic treatment, however still in the mouth without pathologic alteration signals and succeeding permanent tooth beyond Nolla stage 7 and; (c) primary tooth still on endodontic treatment (calcium hydroxide dressing) and without any pathologic alteration signal, that is, periapical bone rarefaction by the repair of the pre-existing lesion or the absence of lesion after the intervention or even the reduction in the process of pathologic root resorption (figures 8-9).

The Chi-Square Test was used to evaluate the possible interference factors of the endodontic treatment. The Survival Analysis was also used to investigate the permanence time of teeth submitted to endodontic treatments. First the actuarial method was used to determine the teeth permanence probability estimative in a general form and for each of the possible interference factors. Afterwards, the Mantel-Haenszel Test was used to compare both distributions (cohort point) of the Survival Analysis of each of the possible factors, which could be interfering with the endodontic treatment.

According to the resolution of the Health National Council (HNC), dated of October 10, 1996, the research project was submitted to the appraisal of the Human Being Research Ethics Committee of the Federal University of Santa Catarina and was approved under approval number 174/2003 (attachment 2).

## RESULTS

From the 41 children that integrated the study group, 51.2% were male and 48.8% were female. Among them, 10 presented two traumatized teeth; totalizing 51 traumatized primary teeth. Among the 51 analyzed teeth, the most affected by traumas were teeth 51 and 61 with 49% and 47.1% of the cases, respectively. Considering the age of the children at the beginning of the endodontic treatment, 18% were younger or 36 months old while 82% were older than 36 months. The average age was 46 months.

As regards to trauma type, 56.9% had been affected by uncomplicated traumas while 43.1% had complicated traumas. For the type of identified root resorption, 27.5% were replacement resorptions and 66.7% were inflammatory external resorptions, among which 47.1% were located in the apical third and 39.2% in the middle third. In 45.1% of the cases, it was verified bone resorption associated to root resorption.

In 80.4% of the cases, the presence of submucosal abscess and/or fistula was not identified. After the access to the pulpal chamber, it was observed that the pulpal tissue was vital in 33.3% of the cases and necrotic in 66.7% of the cases.

Among the total of teeth analyzed (51), 43.1% presented trauma recurrence affecting the same tooth before or after the beginning of the endodontic treatment. In nine of these cases, the second trauma led to the immediate extraction of the dental element (during or after the endodontic treatment) due to the severe damage in the support tissues.

In 64.7% of the cases, the endodontic treatment was considered successful, while it failed in 35.3% of the cases. Table 1 describes the percentage of success and failure for each of the factors that could interfere with the endodontic treatment.

Using the Chi-Square Test it was possible to associate the success and the failure of the treatment to each of the possible interference factors in the endodontic treatment, among which only the trauma recurrence presented statistically significant values. Considering the other factors, as trauma type, periapical lesion presence, submucosal abscess and/or fistula presence and pulpal tissue condition, no statistical association was found (table 2).

**Table 1:** Description of the factors that may interfere in the success of the endodontic treatment of traumatized primary teeth according to the UFSC Protocol (n=51).

<i><b>Factors</b></i>	<i><b>Success</b></i>	<i><b>Failure</b></i>
<b>Age at the moment of the endodontic intervention</b>		
≤36 months	05 (55.5%)	04 (44.5%)
>36 months	28 (68.3%)	13 (31.7%)
others	01 (100%)	00
<b>Trauma Type</b>		
uncomplicated	18 (62.1%)	11 (37.9%)
complicated	15 (68.2%)	07 (31.8%)
<b>Pathologic root resorption type</b>		
replacement	09 (64.3%)	05 (35.7%)
inflammatory	21 (61.8%)	13 (38.2%)
others	03 (100%)	00
<b>Localization of the pathologic root resorption</b>		
apical third	15 (62.5%)	09 (37.5%)
middle third	13 (65%)	07 (35%)
others	05 (71.4%)	02 (28.6%)
<b>Bone resorption</b>		
absent	21 (75%)	7 (25%)
present	12 (52.2%)	11 (47.8%)
<b>Submucosal abscess and/or fistula</b>		
absent	26 (63.4%)	15 (36.6%)
present	07 (70%)	03 (30%)
<b>Pulp condition</b>		
vital	11 (64.7%)	06 (35.3%)
necrotic	22 (64.7%)	12 (35.3%)
<b>Trauma recurrence</b>		
absent	24 (82.8%)	05 (17.2%)
present	09 (40.9%)	13 (59.1%)

**Table 2:** Chi-Square Test used to determine the factor(s) that interfere(s) in the success of endodontic treatment in traumatized primary teeth.

<i>Association</i>	$\chi^2$	<i>p</i>
Success X age at the moment of the endodontic intervention (36m)	0.534	0.465
Success X trauma type	0.205	0.651
Success X pathologic root resorption type	0.027	0.870
Success X localization of the pathologic root resorption	0.029	0.864
Success X bone resorption	2.881	0.090
Success X submucosal abscess and/or fistula	0.153	0.696
Success X pulp condition	0.000	1.000
Success X trauma recurrence	9.594	0.002

The teeth that were submitted to endodontic treatment were analyzed using the Survival Analysis. It may be seen in table 3 that most of the failures in the treatment occurred in the first year, and that after 18 months, the number of successful cases was established. That is, it was verified that from the 19<sup>th</sup> month no failure cases were registered and treatment success was maintained in 65% of the cases until 48 months.

**Table 3:** Survival Analysis for the teeth that were submitted to endodontic treatment (n=51).

months	Teeth (n)	Failure (n)	Lost	Failure (%)	Sucesso (%)	cumulative %
0 a 6	51	3	0	06	94	94
7 a 12	48	9	0	19	81	76
13 a 18	39	4	0	10	90	69
19 a 24	35	2	0	06	94	65
25 a 30	33	0	0	00	100	65
31 a 36	33	0	0	00	100	65
37 a 42	33	0	0	00	100	65
43 a 48	33	0	0	00	100	65

The Survival Analysis was also done for each of the possible factors that could interfere in the endodontic treatment. It is verified in table 4 the cumulative percentages of success in the endodontic treatment in each of the periods for



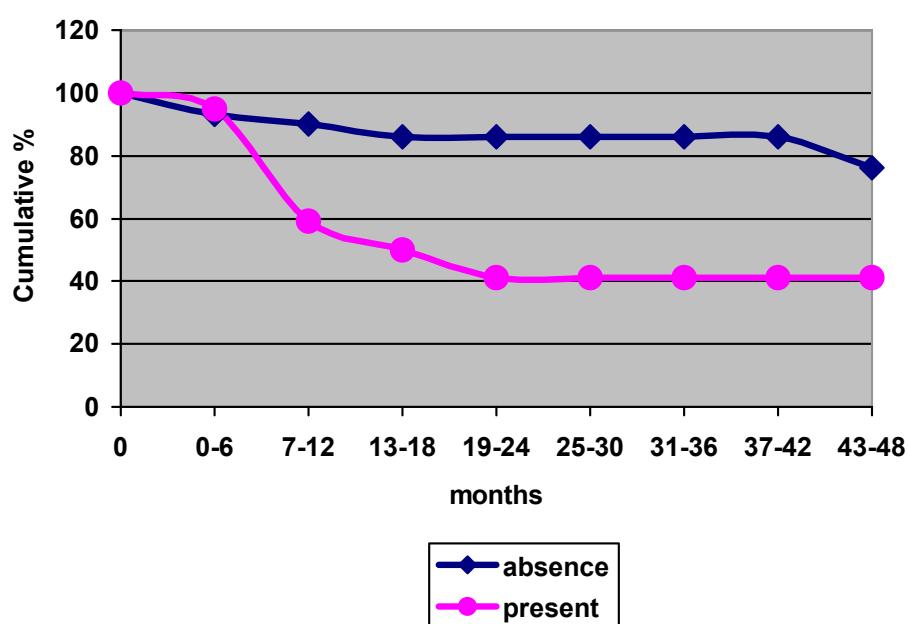
each of the possible factors, As shown in table 3, it may be observed that the percentage of success was stable from 19 months on for all possible associated factors. For some of the factors, the success stabilization was observed from 13 months after the beginning of the endodontic treatment (table 4)

The Mantel-Haenszel test was used with the of aim of verify the statistical difference between the Life Tables for each of the factors (table 4). Statistical difference was noticed only for trauma recurrence, as can be seen in Figure 1. When compared to the success of the endodontic treatment among the cases with or without trauma recurrence on the same tooth, it was observed a greater number of successes, with statistical difference, in the cases in which there was no trauma recurrence.

**Table 4:** Cumulative percentage of the analysis of survival of the possible factors able to interfere in the endodontic treatment (n=51).

<i>Possible factors</i>	<i>Cumulative %</i>								<i>p</i>
	0-6m	7-12m	13-18m	19-24m	25-30m	31-36m	37-42m	43-48m	
<b>Age (n=50)</b>									n.s
< 36 months	100%	89%	78%	56%	56%	56%	56%	56%	
> 36 months	93%	76%	68%	68%	68%	68%	68%	68%	
<b>Trauma Type (n=51)</b>									n.s
uncomplicated	97%	83%	69%	62%	62%	62%	62%	62%	
complicated	91%	77%	68%	68%	68%	68%	68%	68%	
<b>Root resorption (n=48)</b>									n.s
Replacement	100%	79%	64%	64%	64%	64%	64%	64%	
Inflammatory	91%	74%	68%	62%	62%	62%	62%	62%	
<b>Localizationresorption (n=44)</b>									n.s
apical third	92%	67%	67%	63%	63%	63%	63%	63%	
middle third	100%	90%	70%	65%	65%	65%	65%	65%	
<b>Bone resorption</b>									n.s
Absent	87%	61%	61%	52%	52%	52%	52%	52%	
Present	100%	79%	64%	64%	64%	64%	64%	64%	

<b>Submucosal abcess/fistula</b>									n.s
Absent	93%	76%	66%	63%	63%	63%	63%	63%	
Present	100%	80%	80%	70%	70%	70%	70%	70%	
<b>Pulp condition (n=51)</b>									n.s
vital	94%	82%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	
necrotic	94%	74%	71%	65%	65%	65%	65%	65%	
<b>Trauma recurrence</b>									0.01
Absent	93%	90%	86%	86%	86%	86%	86%	86%	
Present	95%	59%	50%	41%	41%	41%	41%	41%	



**Graph 1:** Survival Analysis for trauma recurrence ( $p < 0.001$ ).

## DISCUSSION

The temporality of the primary tooth in the buccal cavity, associated to the child's behavior during dental assistance, have been considered the reasons to explain why dental professionals resist to use attention protocols to the traumatized tooth, mainly when there is evidence of damage to the pulpal tissue and endodontic intervention is considered necessary.

Literature reports only few longitudinal follow-up studies on traumatized primary teeth and few articles on researches analyzing endodontically treated

primary teeth with follow-up procedures done until the eruption of the permanent succeeding tooth (23).

This simplistic form of assistance has taken to the early loss of primary teeth (13). The consequences to the stomatognathic system are still unpredictable (9). However, psychologists report the repercussions in the socialization of the child, especially because there are technical and operational difficulties in the placement of prosthetic apparatus (4,13,28,29).

Any kind of treatment to which children are submitted, particularly those children aged below 36 months, present difficulties in its accomplishment due to the low comprehension ability of the patient (8,11,30,31). Even so, it seems there is a smaller acceptance if the proposed treatment is related to pediatric dentistry when compared to treatments in other health areas. This fact is true when we take into consideration both parents and dental professionals' opinions. It is pertinent to ask: Which is the importance of the maintenance of the primary tooth for the unity primary tooth/permanent tooth germ (strategic value) for the stomatognathic system? Which is the risk-benefit? Which is the cost/benefit? And at last, but not less important: Which type of treatment do parents want for their children after they are told about the risks and the benefits of both the endodontic treatment and the extraction?

Parents that seek for assistance in the Assistance Program for the Traumatized Patient do it based on free demand and are informed about the questions above, being constituted from this point on, independently from the treatment option, partners in the health maintenance of their children.

The pulpal therapy in primary teeth aims to prevent the early loss of the tooth and keep it, preserving its function and dental aesthetical function, with no compromise to the succeeding tooth germ health (12,14,15,17,22,23,32-34).

In some cases, the endodontic treatment does not reach the objective and the traumatized primary tooth is extracted. Some factors that may lead to the failure of the endodontic treatment have already been determined in the literature (25-27,35). On the other hand, it has not been made clear in cases of traumas in primary teeth which of these factors could interfere in the success of the treatment. Therefore, starting from bibliographic researches and clinical confirmations through the UFSC Protocol, it has been determined some of the probable factors able to interfere in the endodontic treatment, such as, the age

in the beginning of the endodontic treatment, trauma type (figures 6 e 7), pathologic root resorption type (figure 3), root resorption localization (figures 1 e 2), bone resorption presence (figure 4), submucosal abscess and/or fistula presence (figure 5), pulpal tissue condition and trauma recurrence (Osuji, 1996).

Regarding the age of the child at the beginning of the endodontic treatment, the choice for cohort point of 36 months was considered, because until this age the child is still considered a “baby” for the pediatric dentistry. Therefore, due to the difficulty in the healing treatment, the use of special strategies such as, the conscious sedation with nitrous oxide may be required (33). Above 36 months there is, in most of the cases, the participation and cooperation of the patient, making the treatment better accepted, including the endodontic treatment, through the use of conditioning techniques (6,7,11,23). Nevertheless, independently from the age of the child, the parents’ involvement is essential in any step of the dental treatment. However, the age at the beginning of the endodontic intervention was not a significant factor in the success of traumatized primary teeth treatment.

Similarly, the trauma type was also chosen as a possible interference factor. In former studies on permanent teeth, authors indicated that traumas with dental displacement present a greater compromise of the root surface and periodontal ligament, taking to pathologic resorptions that in many cases interfere in the prognostic (16,34,36,37). In this study, there was no significant difference among trauma types in the success of the endodontic treatment when uncomplicated and complicated traumas were compared.

Considering replacement and inflammatory root resorptions, there are different treatment proposals: follow-up, endodontic treatment and extraction. When the presence of an inflammatory root resorption is detected, there is a consensus in literature indicating the extraction or the endodontic treatment (38,39). For replacement root resorptions, some authors do not indicate the endodontic treatment (40-44). Such difference is explained due to the belief that the inflammatory resorption is related to pulpal necrosis; while in the replacement root resorption the vitality of the pulpal tissue may be maintained.

In the UFSC Protocol for the Treatment of Traumatized Patients, there are two distinct situations for replacement root resorption. At first, there are

cases in which the replacement resorption is diagnosed in the lateral surface of the root, but the integrity of the root canal is kept, as the pulp continues vital. When there is pulpal tissue vitality, there is a layer of odontoblasts that separate pulpal tissue from the pre-dentine. As the clastic cells have the capacity to reabsorb only mineralized tissue, the root canal is preserved (45,46). The radiographic observations suggest that when endodontic treatment was done in these cases, there was the acceleration of the pathologic resorption, leading to early dental loss. This fact may be explained, as, during the instrumentation of the root canal, with the pulp removal, the odontoblasts layer is also removed, allowing the pathologic resorption to invade the root canal region. That is the reason why the endodontic treatment is not indicated in these cases (Consolaro, 2002).

There are also cases, in which replacement resorptions are present in the apical region, incorporating the root canal in the resorption process, suggesting that pulpal tissue is affected by necrosis (46). In such situation, endodontic treatment is indicated.

With suspect to the localization of the root resorption, some authors advocate that the presence of pathologic resorption is one of the counter-indications to endodontic treatment (6,15,18,47). The present study verified the success of endodontic treatment for teeth in which the resorption was located both in the apical third and in medium third. This indicates that even in the cases in which the pathologic resorption reaches half of the root, endodontic treatment is still able to keep the tooth in healthy conditions in buccal cavity. In the cases in which the resorption is located in the cervical third, the UFSC protocol, in agreement with to other authors, indicates the extraction, as the dental maintenance could allow the access to microorganisms through the gingival sulcus.

Authors, such as Joho and Marechaux (3), Sonis (5), Wilson (48) and Sonis (1987), counter-indicate the endodontic treatment in cases of pulpal necrosis, evidenced by the presence of periapical lesion and submucosal abscess and/or fistula. The findings in the present study show that pulpal necrosis associated or not to the presence of periapical lesion and submucosal abscess and/or fistula are not factors that counter-indicate endodontic

treatment, as there was no difference when compared to the group that presented vitality. This result agrees with the results found in other studies (21).

The worries of great part of the professionals are related to possible sequels on the germ of the succeeding permanent tooth (9,11,49). From the 51 cases submitted to endodontic treatment in the present study, more than 50% already present the permanent tooth germ, and none of the cases presented damages to the dental structure. It must be clear that the endodontic treatment is able to remove the cause that generated the periapical lesion, that is, remove the pulpal tissue with necrosis, infected or not. Once the cause is removed, there is a possibility to repair the lesion, preserving the permanent tooth germ. It is important to emphasize that the maintenance of a tooth affected by necrosis without endodontic treatment or even treated inadequately may bring sequels to the germ (17).

Trauma recurrence in the same tooth was not evaluated in permanent teeth. Clinical observations obtained through the UFSC Protocol have shown that a great number of children sustain recurrent trauma recurrence and most of these teeth are early lost (50,51). Thus, trauma recurrence was also considered a probable factor of interference in the endodontic treatment success. This study has shown that the teeth with more than one trauma presented a greater index of failure in the endodontic treatment, independently whether trauma occurred before or after the beginning of the treatment. It was evident that teeth affected by trauma recurrence were kept in buccal cavity for a shorter time (extraction was needed) when compared to teeth that suffered just one traumatism.

At the moment the pediatrician dentist is required to treat a traumatized primary tooth, he/she may aware parents of the possibilities of trauma recurrence and the consequences it may generate for the child and for the prognostic of the endodontic treatment of the primary tooth. On the other hand, for the cases of traumatized primary teeth that come with a trauma recurrence story, the professional must aware parents about the few chances of success endodontic treatments offer in such cases.

Through the Survival Analysis it was observed that the endodontic treatment success was stable from the 19<sup>th</sup> month until the 48<sup>th</sup> after the beginning of the treatment. Such data are only verified when there is the follow-

up of the treated cases. Most of the studies reported in literature present a short follow-up period, and in some cases, follow-up procedures are not done. In this case, it was observed that most of the failure cases in endodontic treatment occurred between 7 and 12 months after the beginning of the treatment. If the follow-up period adopted by the present study were of six months, for instance, surely, the indexes of success of the UFSC Protocol would be higher, although they would not present the reality of the cases.

This analysis can also confirm that trauma recurrence may be considered an interference factor in endodontic treatment of traumatized primary teeth. Among the number of failures verified in this study, half of them occurred in the tooth with trauma recurrence.

Although it is not commonly used in dental researches, the medical area frequently uses the Survival Analysis. The use of this statistical test requires follow-up procedures for the treated cases. As this is not a common practice in dentistry, it may be the explanation of just a few studies using this type of analysis. The follow-up of the cases, may allow, through the Survival Analysis, to assess of success or failure in the proposed treatment.

The follow-up of any healing treatment, including the endodontic treatment, is vital to determine until what point the used technique offers benefits for the patient. As the environmental endodontic treatment aims the maintenance of the traumatized tooth in the buccal cavity until the eruption of the succeeding permanent tooth (17), follow-up procedures must be done until this period. The maintenance of the tooth for a period of time shorter than the primary tooth biologic cycle shows the failure in the treatment. Therefore, it does not matter which technique or protocol has been chosen for treatment of traumatized primary teeth, follow-up procedures must necessarily be part of the clinical and radiographic approach determined by a pre-established protocol (52).

## **CONCLUSIONS**

1 – Trauma recurrence in the same tooth is a factor that interfere in the success of endodontic treatment of traumatized primary teeth.

2 – Endodontic treatment in traumatized primary teeth done according to the UFSC Protocol presents success indexes that confirm its clinical applicability.



### 3.3 REFERÊNCIA

- 1- Andreasen JO, Andreasen FM, Skeie A, Hjorting-Hansen E, Schwartz O. Effect of treatment delay upon pulp and periodontal healing of traumatic dental injuries – a review article. *Dent Traumatol* 2002; 18:116-128.
- 2- Rocha MJC, Cardoso M. Federal University of Santa Catarina (UFSC) endodontic treatment of traumatized primary teeth – part 2. *Dental Traumatol* 2004; 20:1-13.
- 3- Joho JP, Marechaux SC. Trauma in the primary dentition: a clinical presentation. *ASDC J Dent Child* 1980;47:167-74.
- 4- O’Riordan M. Apexification of deciduous incisor. *J Endod* 1980; 6: 607-609.
- 5- Sonis AL. Longitudinal study of discolored primary teeth and effect on succedaneous teeth. *J Pedod* 1987; 11:247-252.
- 6- Spinosa, GM. Traumatic injuries to the primary and young permanent dentitions. *Univ Tor Dent J* 1990; 3:34-36.
- 7- Fried I, Erickson P. Anterior tooth trauma in the primary dentition: incidence, classification, treatment methods and sequelae: a review of the literature. *ASDC J Dent Child* 1995; 62:256-261.
- 8- Wilson, CF. DIY Guide to primary tooth trauma repai. *Tex Dent J* 1997; 114:43-47.
- 9- Borum MK, Andreasen JO. Sequelae of trauma to primary maxillary incisors. I. Complications in the primary dentition. *Endod Dent Traumatol* 1998; 14:31-44.
- 10-Andreasen FM, Andreasen JO. Texto e atlas colorido de traumatismo dental. 3rd ed. São Paulo: Artmed; 2001. 770p.
- 11-Flores MT. Traumatic injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol* 2002; 18:287-298.
- 12-Reed Aj, Sayegh FS. The dark primary incisor. *Dent Surv* 1978; 54:16-19.
- 13-Levine N. Injury to the primary dentition. *Dent Clin North Am* 1982; 26: 461-480.

- 14-Soxman JA, Nazif MM, Bouquot J. Pulpal pathology in relation to discoloration of primary anterior teeth. *ASDC J Dent Child* 1984; 51:282-284.
- 15-Coll JA, Sadrian R. Predicting pulpectomy success and its relationship to exfoliation and succedaneous dentition. *Pediatr Dent* 1996; 18:57-63.
- 16-Tronstad L. Root resorption – etiology, terminology and clinical manifestations. *Endod Dent Traumatol* 1988; 4:241-252.
- 17-Flaitz CM, Barr ES, Hicks MJ. R. Radiographic evaluation of pulpal therapy for primary anterior teeth. *ASDC J Dent Child* 1989; 56: 182-185.
- 18-Kenwood M, Seow WK. Sequelae of trauma to the primary dentition. *J Pedod* 1989; 13:230-238.
- 19-Holan G, Topf J, Fuks AB. Effect of root canal infection and treatment of traumatized primary incisors on their permanent successors. *Endod Dent Traumatol* 1992;8:12-5.
- 20-Kawashima Z, Pineda FR. Replanting avulsed primary teeth. *J Am Dent Assoc* 1992;123: 90-1, 94.
- 21-Harding AM, Camp JH. Traumatic injuries in the preschool child. *Dent Clin North Am* 1995; 39: 817-835.
- 22-Holan G, Fuks, AB. The diagnostic value of coronal dark-gray discoloration in primary teeth following traumatic injuries. *Pediatr Dent* 1996; 18: 224-227.
- 23-Holan G. Conservative treatment of severely luxated maxillary primary central incisors: case report. *Pediatr Dent* 1999; 21:459-462.
- 24-Ebensberger U, Pohl Y, Filippi A. PCNA-expression of cementoblasts and fibroblasts on the root surface after extraoral rinsing for decontamination. *Dent Traumatol* 2002;18:262-6.
- 25-Sjögren U, Häggglund B, Sundqvist G, Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod* 1990; 16: 498-504.
- 26-Lin LM, Skribner JE, Gaengler P. Factors Associated with endodontic treatment failures. *J Endod* 1992; 18:625-627.
- 27-Siqueira JF. Aetiology of root canal treatment failure: why well-treatment teeth can fail. *Int Endod J* 2001; 34:1-10.

- 28-Brothwell DJ. Guidelines on the use of space maintainers following premature loss of primary teeth. J Can Dent Assoc 1997; 63:753, 757-760, 764-766.
- 29-Marolis FS. The esthetic space maintainer. Compend Contin Educ Dent. 2001; 22:911-914.
- 30-Filippi A, Pohl Y, Kirschner H. Replantation of avulsed primary anterior teeth: treatment and limitations. ASDC J Dent Dent 1997; 64:272-275.
- 31-Diab M, ElBadrawy. Intrusion injuries of primary incisors. Part I: Review and management. Quintessence Int 2000; 31:327-334.
- 32-Croll TP, Pascon EA, Langeland K. Traumatically injured primary incisors: a clinical and histological study. ASDC J Dent Child 1987; 54: 401-422.
- 33-Ram D, Holan G. Partial pulpotomy in a traumatized primary incisor with pulp exposure: case report. Pediatr Dent 1994; 16:44-48.
- 34-Glendor ULF, Halling A, Andersson L, Andreasen JO, Klitz I. Type of treatment and estimation of time spent on dental trauma – A longitudinal and retrospective study. Swed Dent J 1998; 22: 47-60.
- 35-Andreasen FM, Daugaard-Jensen J. Treatment of traumatic dental injuries in children. Curr Op Dent 1991; 1:535-550.
- 36-Al-Badri S, Kinirons M, Cole B, Welbury R, Factors affecting resorption in traumatically intruded permanent incisors in children. Dent Traumatol 2002; 18:73-76.
- 37-Andreasen FM. Transient root resorption after dental trauma: the clinicians's dilemma. J Esthet Restor Dent 2003;15:78-92.
- 38-Trope M. Clinical management of the avulsed tooth: present strategies and future directions. Dent Traumatol 2002; 18:1-11.
- 39-Finucane D, Kinirons MJ. External inflammatory and replacement resorption of luxated, and replanted permanent incisors: a review and case presentation. Dent Traumatol 1995; 62:256-261.
- 40-Bakland LK. Root resorption. Dent Clin North Am 1992; 36:491-507.
- 41-Trope M. Root resorption of dental and traumatic origin: classification based on etiology. Pract Periodontics Aesthet Dent 1998; 10:515-522.

- 42-Thong YL, Messer HH, Siar CH, Saw LH. Periodontal response to two intracanal medicaments in replantes monkey incisors. *Dent Traumatol* 2001; 17:254-259.
- 43-Majorana A, Bardellini E, Conti G, Keller E, Pasini. Root resorption in dental trauma: 45 cases followed for 5 years. *Dent Traumatol* 2003; 19:262-265.
- 44-Fuss Z, Tsesis I, Lin S. Root resorption – diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors. *Dent Traumatol* 2003; 19:175-182.
- 45-Wedenberg C. Evidence for a dentin-derived inhibitor of macrophage spreading. *Scand J Dent Res* 1987; 95:381-8.
- 46-Consolaro A. *Reabsorções dentárias*. 1st ed. Maringá: Dental Press; 2002. 447p.
- 47-Crespi, PV. Intrusive injuries to the dentition. *N Y State Dent J* 1992; 58:35-38.
- 48-Wilson CF. Management of trauma to primary and developing teeth. *Dent Clin North Am* 1995; 39: 133-167.
- 49-Andreasen JO, Ravn JJ. The effect of traumatic injuries to primary teeth on their permanent successors, II: a clinical and radiographic follow-up study of 213 injured teeth. *Scand J Dent Res* 79:284-294, 1970.
- 50-Onetto JE, Flores MT, Garbarino ML. Dental Trauma in children and adolescents in Valparaiso, Chile. *Endod Dent Traumatol* 1994; 10:223-227.
- 51-Osuji OO. Traumatized primary teeth in Nigerian children attending university hospital: the consequences of delays in seeking treatment. *Int Dent J* 1996 46: 165-170.
- 52-Gatewood JC, Thornton JB. Successful replantation and splinting of a maxillary segment fracture in the primary dentition. *Pediatr Dent* 1995; 17:124-126.

**FIGURAS 1, 2 , 3 e 4**

**FIGURAS 5, 6 e 7**

**FIGURA 8: CASO CLÍNICO 1 (A, B, C, D)**

## **FIGURA 8: CASO CLÍNICO 1 (E, F, G, H)**



**FIGURA 9: CASO CLÍNICO 2 (A, B, C, D)**

## **FIGURA 9: CASO CLÍNICO 2 (E e F)**

## **3.5 ANEXOS**

### **3.5.1 ANEXO 1**

### **3.5.2 ANEXO 2**

### **3.5.3 ANEXO 3**

### **3.5.4 ANEXO 4**

### **3.5.5 ANEXO 5**

### **3.5.6 ANEXO 6**

### 3.5.7 ANEXO 7

## 4 REFERÊNCIAS

- 1- Borum MK, Andreasen JO. Sequelae of trauma to primary maxillary incisors. I. Complications in the primary dentition. *Endod Dent Traumatol* 1998; 14: 31-44.
- 2- Levine N. Injury to the primary dentition. *Dent Clin North Am* 1982; 26: 461-480.
- 3- Osuji OO. Traumatized primary teeth in Nigerian children attending university hospital: the consequences of delays in seeking treatment. *Int Dent J* 1996; 46: 165-170.
- 4- Croll TP, Pascon EA, Langeland K. Traumatically injured primary incisors: a clinical and histological study. *ASDC J Dent Child* 1987; 54:401-421.
- 5- Al-Nazhan S, Andreasen JO, Al-Bawardi S, Al-Rouq S. Evaluation of the effect of delayed management of traumatized permanent teeth. *J Endod* 1995;21:391-393.
- 6- Andreasen JO, Borum MK, Jacobsen HL, Andreasen FM. Replantation of 400 avulsed permanent incisors. 1. Diagnosis of healing complications. *Endod Dent Traumatol* 1995; 11:51-58.
- 7- Diab M, ElBadrawy HE. Intrusion injuries of primary incisors. Part II: Sequelae affecting the intruded primary incisors. *Quint Int* 2000; 31: 335-341.
- 8- Barnett F. The role of endodontics in the treatment of luxated permanent teeth. *Dent Traumatol* 2002;18:47-56.
- 9- Fuss Z, Tsesis I, Lin S. Root resorption – diagnosis, classification and treatment choices based on stimulation factors. *Dent Traumatol* 2003; 19:175-182.
- 10-Andreasen FM, Andreasen JO. Texto e atlas colorido de traumatismo dental. 3rd ed. São Paulo: Artmed; 2001. 770p.
- 11-Buttke TM, Trope M. Effect of catalase supplementation in storage media for avulsed teeth. *Dent Traumatol* 2003; 19:103-108.
- 12-Lyroudia KM, Dourou VI, Pantelidou OC, Labrianidis T, Pitas IK. Internal root resorption studied by radiography, stereomicroscope, scanning



- electron microscope and computerized 3D reconstructive method. *Dent Traumatol* 2002; 18:148-152.
- 13-Gunraj MN. Dental root resorption. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999; 88:647-653.
  - 14-Kinirons MJ, Boyd DH, Gregg TA. Inflammatory and replacement resorption in reimplanted permanent incisor teeth: a study of the characteristics of 84 teeth. *Endod Dent Traumatol* 1999; 15:269-272.
  - 15-Thong YL, Messer HH, Siar CH, Saw LH. Periodontal response to two intracanal medicaments in replanted monkey incisors. *Dent Traumatol* 2001; 17:254-259.
  - 16-Bryson EC, Levin L, Banchs F, Abbott PV, Trope M. Effect of immediate intracanal placement of Ledermix Paste® on healing of replanted dog teeth after extended dry times. *Dent Traumatol* 2002; 18:316-321.
  - 17-Balto K, White R, Mueller R, Stashenko P. A mouse model of inflammatory root resorption induced by pulpal infection. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93:461-468.
  - 18-Consolaro A. *Reabsorções dentárias*. 1st ed. Maringá: Dental Press; 2002. 447p.
  - 19-Trope M. Clinical management of the avulsed tooth: present strategies and future directions. *Dent Traumatol* 2002; 18:1-11.
  - 20-Andresen M, Mackie I, Worthington H. The Periotest in traumatology. Part II. The Periotest as a special test for assessing the periodontal status of teeth in children that have suffered trauma. *Dent Traumatol* 2002; 19:218-220.
  - 21-Majorana A, Bardellini E, Conti G, Keller E, Pasini S. Root resorption in dental trauma: 45 cases followed for 5 years. *Dent Traumatol* 2003; 19:262-265.
  - 22-Pohl Y, Filippi A, Kirschner H. Extraoral endodontic treatment by retrograde insertion of posts: a long-term study on replanted and transplanted teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 95:355-363.
  - 23-Andreasen FM. Transient root resorption after dental trauma: the clinicians's dilemma. *J Esthet Restor Dent* 2003;15:78-92.

- 24-Finucane D, Kinirons MJ. External inflammatory and replacement resorption of luxated, and replanted permanent incisors: a review and case presentation. *Dent Traumatol* 1995; 62:256-261.
- 25-Hammarström L, Blomlöf L, Lindskog S. Dynamics of dentoalveolar ankylosis and associated root resorption. *Endod Dent Traumatol* 1989; 5:163-175.
- 26-Trope M. Root resorption of dental and traumatic origin: classification based on etiology. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998; 10:515-522.
- 27-Ebensberger U, Pohl Y, Filippi A. PCNA-expression of cementoblasts and fibroblasts on the root surface after extraoral rinsing for decontamination. *Dent Traumatol* 2002;18:262-266.
- 28-Rocha MJC, Cardoso M. Federal University of Santa Catarina (UFSC) endodontic treatment of traumatized primary teeth – part 2. *Dental Traumatol* 2004; 20:1-13.
- 29-Andreasen JO, Andreasen FM, Skeie A, Hjørting-Hansen E, Schwartz O. Effect of treatment delay upon pulp and periodontal healing of traumatic dental injuries – a review article. *Dent Traumatol* 2002;18:116-128.
- 30-Joho JP, Marechaux SC. Trauma in the primary dentition: a clinical presentation. *ASDC J Dent Child* 1980;47:167-174.
- 31-O’Riordan M. Apexification of deciduous incisor. *J Endod* 1980; 6: 607-609.
- 32-Sonis AL. Longitudinal study of discolored primary teeth and effect on succedaneous teeth. *J Pedod* 1987; 11:247-252.
- 33-Fried I, Erickson P. Anterior tooth trauma in the primary dentition: incidence, classification, treatment methods and sequelae: a review of the literature. *ASDC J Dent Child* 1995; 62:256-261.
- 34-Wilson, CF. DIY Guide to primary tooth trauma repair. *Tex Dent J* 1997; 114:43-47.
- 35-Flores MT. Traumatic injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol* 2002; 18:287-298.
- 36-Spinosa, GM. Traumatic injuries to the primary and young permanent dentitions. *Univ Tor Dent J* 1990; 3:34-36.
- 37-Holan G. Conservative treatment of severely luxated maxillary primary central incisors: case report. *Pediatr Dent* 1999; 21:459-462.

- 38-Reed Aj, Sayegh FS. The dark primary incisor. *Dent Surv* 1978; 54:16-19.
- 39-Soxman JA, Nazif MM, Bouquot J. Pulpal pathology in relation to discoloration of primary anterior teeth. *ASDC J Dent Child* 1984; 51:282-284.
- 40-Flaitz CM, Barr ES, Hicks MJ. R. Radiographic evaluation of pulpal therapy for primary anterior teeth. *ASDC J Dent Child* 1989; 56: 182-185.
- 41-Kenwood M, Seow WK. Sequelae of trauma to the primary dentition. *J Pedod* 1989; 13:230-238.
- 42-Holan G, Topf J, Fuks AB. Effect of root canal infection and treatment of traumatized primary incisors on their permanent successors. *Endod Dent Traumatol* 1992;8:12-15.
- 43-Kawashima Z, Pineda FR. Replanting avulsed primary teeth. *J Am Dent Assoc* 1992;123: 90-91, 94.
- 44-Harding AM, Camp JH. Traumatic injuries in the preschool child. *Dent Clin North Am* 1995; 39: 817-835.
- 45-Coll JA, Sadrian R. Predicting pulpectomy success and its relationship to exfoliation and succedaneous dentition. *Pediatr Dent* 1996; 18:57-63.
- 46-Holan G, Fuks, AB. The diagnostic value of coronal dark-gray discoloration in primary teeth following traumatic injuries. *Pediatr Dent* 1996; 18: 224-227.
- 47-Bakland LK. Root resorption. *Dent Clin North Am* 1992; 36:491-507.
- 48-Segura JJ, Llamas R, Rubio-Manzanares AJ, Jimenez-Planas A, Guerrero JM, Calvo JR. Calcium hydroxide inhibits substrate adherence capacity of macrophages. *J Endod* 1997; 23:444-447.
- 49-Donaldson M, Kinirons MJ. Factors affecting the time of onset of resorption in avulsed and replanted incisor teeth in children. *Dent Traumatol* 2001;17:205-209.

## **5- RELAÇÃO DE OUTROS TRABALHOS PUBLICADOS OU ENVIADOS PARA PUBLICAÇÃO DURANTE O CURSO DE DOUTORADO**

- 1- Cardoso M, Rocha MJC. Federal University of Santa Catarina (UFSC) follow-up management routine for traumatized primary teeth – part 1. Dent Traumatol 2004 (aceito)
- 2- Rocha MJC, CardosoM. Federal University of Santa Catarina (UFSC) endodontic treatment of traumatized primary teeth – part 2. Dent Traumatol 2004 (aceito)
- 3- Cardoso M, Rocha MJC. Reimplant of primary tooth after avulsion – Case Report. Quintessence Int (submitted)
- 4- Cardoso M, Rocha MJC. Pulp necrosis diagnosis in traumatized deciduous teeth. Eur J Paediatr Dent (sumitted)
- 5- Cardoso M, Rocha MJC. Autogenous Space Maintainer: an esthetic solution for avulsed primary teeth. J Can Dent Assoc (submitted)
- 6- Cardoso M, Rocha MJC. Mantenedor de espaço estético: uma solução para dentes decíduos traumatizados. JBP (aceito)
- 7- Cardoso M, Reis C, Serratine AC. O poder antimicrobiano do flúor. ROBRAC (aceito).
- 8- Cardoso M, Czernay APC, Grossman S, Costa CC. Prevenção de acidentes na infância: o papel do odontopediatra nas ações básicas de saúde. JBP 2004; 7:187-197.